FONDO PIZZOFALCONE

BIBLIOTECA PROVINCIALE

Armadio

Palchetto

10 A-1

Num.° d' ordine 2 / 26751

NAZIONALE

B. Prov.

1

2478

NAPOLI

VITT. EM. III

B. Фил.
I.
2478-79-80

EXPÉRIENCES

ET OBSERVATIONS

SUR DIFFÉRENTES BRANCHES

DE LA PHYSIQUE.

TOME PREMIER.

On trouve chez le même Libraire les Ouvrages ſuivans du même Auteur.

Expériences & Obſervations ſur différentes eſpeces d'Air, trad. par M. *Gibelin*, auxquelles on a joint les Recherches Phyſiques ſur la nature de l'air nitreux & de l'air déphlogiſtiqué, par M. l'Abbé *Fontana*, 5 vol. *in*-12. *fig.* 18 l.

Les Tomes IV & V ſe vendent ſéparément, reliés, 7 l. 4 ſ.

Hiſtoire de l'Électricité, traduite en François, 3 vol. *in*-12. 9 l.

Traité ſur le Venin de la Vipere, ſur les Poiſons Américains, ſur le Laurier-ceriſe, & ſur quelques autres Poiſons végétaux; on y a joint des Obſervations ſur la ſtructure primitive du Corps animal, différentes Expériences ſur la reproduction des nerfs, & la deſcription d'un nouveau canal de l'œil, par M. *Felix Fontana*, Phyſicien de S. A. R. le Grand Duc de Toſcane, *Florence*, 2 vol. *in*-4. *fig. ſous preſſe.*

R. ISTITUTO ORIENTALE NAPOLI BIBLIOTECA M. RIPA

608700

EXPÉRIENCES

ET OBSERVATIONS

SUR DIFFÉRENTES BRANCHES

DE LA PHYSIQUE,

AVEC UNE CONTINUATION DES OBSERVATIONS

SUR L'AIR.

Ouvrage traduit de l'Anglois de *M. J. PRIESTLEY*, Docteur en Droit, Membre de la Société Royale de Londres.

Par M. GIBELIN, *Docteur en Médecine, Membre de la Société Médicale de Londres.*

TOME PREMIER.

In nova fert animus mutatas dicere formas corpora. OVID.

PRIX 6 liv. les deux Volumes reliés.

A PARIS,

chez NYON l'aîné, Libraire, rue du Jardinet, quartier Saint-André-des-Arcs.

M. DCC. LXXXII.

Avec Approbation, & Privilège du Roi.

A MONSIEUR

FELIX FONTANA,

Phyſicien de S. A. R. l'Archiduc Grand Duc de Toſcane, Directeur du Cabinet Royal d'Hiſtoire Naturelle à Florence, &c. &c.

MONSIEUR,

VOUS avez aſſuré le ſuccès de cette traduction, en me permettant de la faire paroître ſous vos auſpices; perſonne n'a contribué plus que vous aux progrès de la nouvelle doctrine dont nous devons les élémens au célebre Prieſtley; vous avez ajouté à ſes découvertes beau-

coup de nouveaux faits, beaucoup d'éclairciſſemens & de corrections; en un mot, cette branche des connoiſſances vous doit autant que toutes les autres : & l'on ſait bien qu'il n'en eſt aucune que votre vaſte génie & vos immenſes travaux n'aient avancée.

Mais quelque éclat que votre nom puiſſe donner à mon foible travail, c'eſt à d'autres titres bien plus chers à mon cœur, que j'ai dû vous en faire hommage. L'amitié dont vous m'honorez, l'intimité précieuſe dans laquelle j'ai eu le bonheur de vivre avec vous à Paris, pendant une année, la plus courte de ma vie : voilà ce qui me fait un devoir ſacré & un plaiſir délicieux, de vous offrir ce témoignage public & durable de ma vénération profonde & de mon ſincere attachement.

Je ſuis avec reſpect,

MONSIEUR,

Votre très-humble & très-obéiſſant Serviteur
GIBELIN.

AVERTISSEMENT
DU TRADUCTEUR.

CETTE nouvelle production du Docteur Prieſtley ne peut manquer d'être accueillie avec beaucoup d'empreſſement par toutes les perſonnes qui aiment & cultivent la Phyſique expérimentale. On y trouvera un nombre prodigieux de faits nouveaux, la plûpart très-intéreſſans, & dont quelques-uns ſont de la derniere importance ; mais quelque ſoin que j'aie pris de rendre clairement & avec préciſion le ſens de l'Auteur, il eſt preſque impoſſible qu'on liſe cet Ouvrage avec fruit, ſi l'on ne s'eſt déja familiariſé

avec la maniere d'expérimenter de ce Phyſicien vraiment original, & ſi l'on ne s'eſt mis, pour ainſi dire, au courant de ſes découvertes & de ſes idées, par une lecture réfléchie des *Expériences & Obſervations ſur différentes eſpeces d'Air*, dont j'ai ſucceſſivement publié la traduction en cinq Volumes *in*-12 (1). On ne peut même ſe paſſer d'avoir ce premier Ouvrage ſous ſa main, afin d'y avoir recours toutes les fois que l'Auteur y renvoie : & c'eſt ce qu'il fait preſqu'à chaque page.

M. Prieſtley ſe ſert toujours du terme de *meſure*, comme il l'annonce dans l'Introduction de ce Volume, pour exprimer les

(1) Elle ſe trouve chez Nyon l'aîné, Libraire, rue du Jardinet.

premieres diviſions de ſon tube d'épreuve. J'ai cru devoir y ſubſtituer toujours, dans ma traduction, le terme de *partie* ; & en voici la raiſon. Je trouvai, en traduiſant le Tom. II. des *Expér. & Obſerv. ſur différ. eſp. d'Air*, un paſſage (pag. 110.) dans lequel M. Prieſtley dit qu'il a reçu » un produit » d'air en 9 portions d'environ » *trois quarts de meſure d'once* cha- » cune «. Et enſuite en rendant compte de la qualité de chacune de ces portions, il ajoute que » la quatrieme étoit ſi déphlogiſti- » quée, qu'*une meſure* de cet air » & deux d'air nitreux occuperent » l'eſpace d'une meſure moins un » cinquieme «. Cette contradiction apparente me frappa. Il étoit clair

que la meſure dont M. Prieſtley s'étoit ſervi pour l'épreuve de l'air nitreux n'étoit pas la *meſure d'once* (ounce-meaſure), que j'avois toujours rendue, dans le Tome Ier. par le mot ſeul de *meſure*. Je remédiai ſur le champ à cette ambiguité en me ſervant du mot *partie* dans tout le courant de l'Ouvrage, toutes les fois qu'il étoit queſtion d'une meſure *indéterminée*, & en réſervant toujours le terme de *meſure* pour la quantité déterminée d'une once d'eau, ou d'un peu moins de deux pouces cubiques, conformément à ce que j'en avois dit à la fin de l'Avertiſſement du Tome Ier. de l'Ouvrage cité. Or, il n'eſt certainement pas beſoin d'une quantité

déterminée pour faire l'épreuve des airs par le moyen de l'air nitreux, il ſuffit d'employer des parties égales qu'on multiplie & qu'on diviſe à volonté.

Je ne prétends point accuſer M. Prieſtley d'être tombé lui-même dans l'équivoque dont j'ai cherché à me garantir. Il y a pourvu ſuffiſamment en appellant *meſure d'once* (ounce-meaſure) la quantité déterminée dont j'ai parlé, & ſimplement *meſure* (meaſure) la quantité indéterminée & arbitraire ſur laquelle il fait l'épreuve de l'air nitreux; mais n'ayant pas adopté dans le Tome Ier. cette dénomination de *meſure d'once*, qui me paroiſſoit rude à l'oreille, je n'ai plus été à tems de ſauver autre-

ment l'équivoque, qu'en ſubſtituant dans l'occaſion le terme de *partie* à celui de *meſure*. Ainſi donc, je regarde le tube d'épreuve dont parle M. Prieſtley dans ſon Introduction, comme diviſé en parties, dixiemes de partie & centiemes de partie. Que ces parties ſoient enſuite de plus ou moins d'une *meſure* proprement dite, cela eſt abſolument indifférent pour l'intelligence des faits.

PRÉFACE
DE
L'AUTEUR.

APRÈS avoir dit dans ma Préface du Tome IV. des *Expériences & Obſerv. ſur différ. eſpec. d'Air*, que j'ai publié il y a environ deux ans : » Je vais donner à mes Lecteurs » ainſi qu'à moi-même quelque ré- » pit, pour m'occuper de ſpécu- » lations d'une nature très diffé- » rente, qui exigeront toute mon » attention «. Il ſemble que j'aie à me juſtifier d'offrir au public

un nouvel Ouvrage, & ſur-tout auſſi conſidérable que celui-ci, ſur la Phyſique expérimentale.

Il pourroit me ſuffire d'alléguer à ce ſujet l'inſtabilité naturelle aux hommes . . . ; mais j'ajouterai que les *ſpéculations* que j'annonçai alors, & qui étoient de nature méthaphyſique, ne m'ont pas autant occupé que je m'y attendois, & ne m'ont jamais beaucoup dérangé de mes recherches phyſiques. Il faut obſerver auſſi, que cette ſorte de compoſition eſt bien différente de celle-ci. Je puis dire avec vérité, & cela ne paroîtra point extraordinaire, ſi l'on conſidere la nature de ces ſujets, qu'il eſt telle Section du préſent Ouvrage qui m'a plus coûté que des Volumes entiers de l'autre : tant eſt grande la différence entre écrire de la tête ſeule, & écrire, ſi

l'on peut s'exprimer ainſi, de la main. Il ne faut pour l'un, à-peu-près rien de plus que la *calme réflexion*; au lieu que l'autre exige beaucoup de *travail* & de *patience*, & conſéquemment beaucoup de *tems*; & je dois dire auſſi, beaucoup de *dépenſes*.

Ce qui m'a d'ailleurs engagé plus avant que je ne croyois dans cette carriere expérimentale, ç'a été la néceſſité de pourſuivre quelques recherches que j'avois laiſſées imparfaites, & ſur-tout de répéter des procédés dont quelques Phyſiciens avoient conteſté les réſultats. Pluſieurs autres circonſtances dont il eſt fait mention dans le cours de l'Ouvrage, ont auſſi contribué à me conduire encore plus loin dans la même voie; & avec la paſſion que j'ai pour les expériences, des raiſons

beaucoup moins fortes que celles que je viens d'alléguer, auroient ſuffi pour me déterminer.

Mais je ne voudrois point qu'on regardât ce que je viens de dire, comme une *apologie* de ma conduite. Je ſuis bien loin de regarder les travaux de la Phyſique comme une occupation blâmable, ou qui ait beſoin d'apologie. Je penſe au contraire, que quoique cette étude ne ſoit pas la premiere & la plus eſſentielle de toutes, on n'en connoit pas en général toute l'importance; & je ſouhaite ardemment qu'elle attire toujours davantage l'attention des perſonnes qui ont les talens, le loiſir, & ſur-tout les moyens néceſſaires pour s'y livrer; car il faut reconnoître que dans cette carriere, le *génie* ſeul ne peut rien ſans le ſecours des richeſſes. En effet, la *ſpéculation*

ſans l'*expérience* a toujours été le poiſon de la vraie philoſophie.

Je ſuis fâché d'être dans le cas de remarquer que les ſciences naturelles n'entrent point, ou preſque point, dans le plan de l'éducation en Angleterre, où tant d'invidus ſe ſont diſtingués par leur application à l'étude de la nature. Et cependant les plaiſirs qu'elle procure ont tant d'avantages ſur les autres, qu'il ſemble qu'on ne ſauroit trop-tôt en inſpirer le goût aux perſonnes riches & d'un rang élevé. Les Sciences ne manquent jamais de fournir l'occupation la plus agréable & la plus active, & en même-tems la plus utile & la plus honorable. Elles peuvent par ce moyen ſervir infiniment plus au bonheur des hommes, que ne pourroient faire les plus grandes richeſſes ſans

cette reſſource. Si les perſonnes riches s'occupoient de la ſorte, elles ſeroient bien moins tentées d'avoir recours au plaiſir & à la diſſipation pour remplir leurs loiſirs. Ce genre d'occupation ſeroit ſur-tout bien précieux pour celles qui n'ont point de *diſpoſitions* pour la politique, ou qui ne ſont pas ſpécialement deſtinées à s'occuper des affaires publiques. D'ailleurs, cette derniere carriere, par la nature des choſes, ne peut être parcourue que par peu de perſonnes ; & quant à l'autre, je veux dire, celle des plaiſirs vicieux, on ne ſauroit chercher trop de moyens d'en écarter les hommes.

Doué de facultés excellentes par ſon Créateur, l'homme ſe dégrade & s'avilit, s'il ne les occupe ſur des objets ſérieux & impor-

tans. C'eſt ſe ranger parmi les vils animaux, que de ne viſer à rien de plus élevé que les plaiſirs bas dont ils ſont capables ; tandis que les nobles facultés, dont l'homme ne peut ſe dépouiller entierement, l'empêchent de s'abandonner ſans réſerve à cette jouiſſance abſolue des plaiſirs ſenſuels, qui eſt l'apanage des brutes.

Je ne répéterai point ici ce que j'ai avancé dans la Préface de mon *Hiſtoire de l'Electricité* & dans mes *Obſervations ſur l'Education*, pour prouver que les occupations ſcientifiques conviennent particulierement aux perſonnes très-riches ; j'obſerverai ſeulement que ſi nous voulons inſpirer aux hommes un goût décidé pour l'étude de la nature, & pour les recherches phyſiques, il faut les accoutumer dès leur jeuneſſe, à la vue

des expériences & des procédés. On doit ſur-tout les initier de bonne-heure dans la théorie & la pratique de *l'inveſtigation*. Par cette méthode, les anciennes découvertes peuvent leur devenir réellement *propres* : ce qui les leur rend infiniment plus précieuſes. Et l'on peut ſur une foule d'objets, inſtruire ſi bien les jeunes gens, de tout ce qu'il faut ſavoir avant d'expérimenter, qu'ils ſe porteront d'eux-mêmes avec une ardeur ſinguliere, dans des recherches vraiment originales.

Quoi qu'il en ſoit, il faut, à tout évenement, exciter auſſi-tôt qu'il eſt poſſible la curioſité & la ſurpriſe des jeunes gens, & ne pas beaucoup s'inquiéter, s'ils conçoivent ou non ce qu'ils voient. C'eſt aſſez dans les commencemens, que les faits frappans faſſent

impreſſion ſur l'eſprit, & ſe gravent dans la mémoire. Nous nous preſſons toujours trop, à tout âge, de *concevoir*, à ce que nous croyons, les apparences qui ſe préſentent à nous. Si l'on ſe contentoit de la ſimple connoiſſance des nouveaux *faits*, & qu'on ſuſpendît ſon jugement relativement à leurs *cauſes*, juſqu'à ce qu'on fût conduit par l'analogie à la découverte de plus de faits de ſemblable nature, on marcheroit plus sûrement vers les connoiſſances réelles.

Je ne prétends pas être irréprochable moi même à cet égard ; mais je crois ne l'être pas moins que la plûpart de mes confreres. Toutes les fois que j'ai tiré trop tôt des concluſions générales, j'ai été très-prompt à les abandonner : tous mes Ouvrages, & ſur-

tout celui-ci, peuvent en faire foi. J'ai ſouvent averti mes Lecteurs, & je ne ſaurois trop le leur répéter, qu'ils ne doivent regarder comme des découvertes que les nouveaux *faits*. Les ſimples *déductions* de ces faits ne ſont d'aucune autorité; & c'eſt à eux de tirer toutes les conſéquences, & de bâtir tous les ſyſtêmes qu'il leur plaira.

Comme je commence maintenant un nouvel Ouvrage, les perſonnes qui ont la bonté de penſer favorablement de mes travaux paſſés, s'attendent peut-être à me voir continuer avec les mêmes ſuccès; mais rien n'eſt plus incertain. J'ai ci-devant comparé la Phyſique expérimentale à la chaſſe; & quoique juſqu'ici j'y aie été aſſez fortuné, je pourrai bien dans la ſuite m'épuiſer en recherches

vaines. Tout ce que je puis dire, c'eſt que je m'eſtimerai fort heureux ſi j'ai le *loiſir* & les *moyens* de pourſuivre ces ſortes de recherches ; & que je rendrai certainement compte au public, de maniere ou d'autre quand il ſera tems, des ſuccès quels qu'ils ſoient, que je pourrai avoir obtenus.

Je dois obſerver, avant de finir cette Préface, que l'Abbé Fontana ayant appris que j'avois trouvé de l'air pur dans l'eau, a eu la complaiſance de m'envoyer le détail de quelques expériences qu'il a faites à Paris, & qui confirment cette vérité (1). En appliquant la chaleur à pluſieurs ſor-

---

(1) Ces expériences ont été publiées dans le Journal de Phyſique, ann. 1779, Tom. XIII, pag. 374.

tes d'eau, ſur-tout à l'eau diſtillée, il en retira de l'air aſſez pur; quoique bien au-deſſous du degré de pureté de celui que j'ai obtenu dans les circonſtances dont il eſt fait mention plus bas, Tome II. Section IX. Une partie du meilleur qu'il eût obtenu, mêlée avec deux parties d'air nitreux, occupoient l'eſpace de 2. 5.; tandis que les mêmes meſures avec le mien n'occupoient, comme on le verra, que l'eſpace d'un peu plus d'une demi-partie. Il ne dit pas qu'il ait obſervé la différence qui ſe trouve dans la qualité de l'air tiré de l'eau, ſelon qu'elle a été expoſée, ou non, à l'air ou au ſoleil.

Londres, le premier Mars 1779.

OBSERVATIONS

OBSERVATIONS
SUR
DIFFÉRENTES BRANCHES
DE LA PHYSIQUE.

INTRODUCTION.

J'AI eu soin de rendre compte dans les *Introductions* de mes différens Volumes, des *Expériences & Observations sur l'Air*, des changemens que j'avois faits dans mes appareils ; de décrire les nouveaux procédés que j'avois mis en usage, & de donner l'explication des figures nécessaires pour l'intelligence de

ces procédés ; j'en ferai autant pour ce nouveau Traité, quoique je n'aie, dans le fait, rien de bien important à décrire. Mais pour les perſonnes qui ont beaucoup d'expériences à faire, & peu de tems à y donner, les petites facilités ſont ſouvent de grande valeur.

La fig. 1. repréſente la *tablette* ſur laquelle je place les jarres dans mon auge d'eau. Elle eſt faite ſur le modele de celle du Duc de Chaulnes (1), avec une petite addition. La tablette eſt ſuſpendue aux bords de l'auge par trois crochets de cuivre ou de fer, & je la releve ou l'abaiſſe à volonté, au moyen de petits coins ou ſolides de bois, que je place dans la courbure des crochets ſur les bords de l'auge. Cette tablette

(1) *Voyez* la deſcription & les figures de l'appareil de M. le Duc de Chaulnes, à la fin du Tome III. des *Expériences & Obſervations ſur différentes eſpeces d'Air.*

eſt d'environ un pouce & demi d'épaiſſeur, pour qu'elle puiſſe porter en deſſous deux excavations en forme *d'entonnoirs*; dont on voit les orifices, qui ont environ un quart de pouce de diametre ſur la partie ſupérieure. La forme & la grandeur des cavités qui ſont deſſous paroiſſent au moyen des points qui ſont tout-au-tour. Les entonnoirs doivent être creuſés auſſi amples qu'il eſt poſſible; mais il faut ſurtout avoir ſoin qu'ils ne ſoient nulle part trop applatis, de peur que quelques bulles d'air ne s'y arrêtaſſent, au lieu de monter dans les vaiſſeaux deſtinés à les recevoir.

Lorſqu'on veut recueillir de l'air à meſure qu'il eſt produit, il eſt commode d'introduire ſous la tablette & dans le creux de l'entonnoir, l'extrémité du tube qui reçoit l'air de la phiole dans laquelle il ſe forme. Mais lorſqu'il arrive que la courbure du tube eſt

trop courte, je me ſers d'un prolongement de la partie ſupérieure de la tablette, qui eſt percé, & ſous lequel j'amene le tube trop court, & je fais gliſſer le bord de la jarre ſur l'endroit où ſortent les bulles.

La fig. 2. repréſente un *entonnoir* de verre, placé ſur un ſupport percé, qui gliſſe le long d'un pilier de bois, dont la baſe eſt garnie de plomb, pour qu'il s'enfonce & ſe ſoutienne au fond de l'eau. Au ſommet du pilier eſt un morceau de bois, dont la partie antérieure, qu'on ne voit point dans la figure qui eſt de profil, eſt évuidée en forme de demi-cercle, pour retenir un tube de verre, qu'on peut placer ſur l'orifice de l'entonnoir. Cette piece & celle qui porte l'entonnoir, peuvent gliſſer le long du pilier, & on les fixe par des coins à la hauteur qu'on juge à propos. Cet appareil épargne la peine & l'incommodité de tenir ſes mains

dans l'eau pour tenir l'entonnoir, tandis qu'on verſe l'air par deſſous.

On voit dans la fig. 3. un appareil qui ne mériteroit pas une planche, ſi ce n'étoit qu'il y a ſouvent beaucoup de commodités dans de très-petites choſes. Elle repréſente un baſſin de mercure, placé dans un chaſſis de bois, de maniere qu'il contient différens tubes de verre, qui ſont ainſi ſoutenus avec peu d'embarras, & dont on peut diſpoſer, ſans qu'ils ſe nuiſent beaucoup les uns aux autres. J'en ai ſouvent ainſi plus d'une demi-douzaine en expérience dans le même tems.

La fig. 4. repréſente un *vaiſſeau cylindrique* de tôle, qui en renferme un autre de fil de fer. On peut faire dans le vaiſſeau extérieur un feu de charbon autour du cylindre intérieur, qui eſt ouvert par le bas pour recevoir la partie ſupérieure d'une jarre de verre, qu'on peut ſoutenir de la maniere qu'on trouve

la plus commode. Ainſi, l'on peut échauffer, autant que le verre peut le ſupporter, une quantité d'air, &c. contenue dans une jarre, ſans donner plus de chaleur qu'il ne faut à ſa partie inférieure. De cette maniere auſſi, l'on peut appliquer un égal degré de chaleur tout autour de la partie ſupérieure du verre.

La fig. 5. fait voir de quelle maniere je fais paſſer une exploſion électrique à travers une ſubſtance réduite ſous forme de vapeur. Elle repréſente un ſiphon de verre, dans chaque jambe duquel eſt un fil de fer de telle longueur, qu'il n'y a qu'un demi-pouce entre les deux extrémités. Il faut remplir le ſiphon de mercure, & inſérer chacune des jambes dans un baſſin ſéparé, rempli de mercure. Après cela on peut introduire dans le ſiphon, au moyen d'un tube, la ſubſtance, qui ſe trouvant plus légère, ſe logera dans la partie

courbe du ſiphon. On peut alors le placer près de l'ouverture d'un petit fourneau, ou dans l'appareil décrit fig. 4. ; afin que la ſubſtance qui ſe trouvera logée dans la courbure du ſiphon, ſoit réduite en vapeur. On y fera paſſer enſuite l'exploſion, en mettant le ſiphon dans le circuit électrique. On peut réduire en vapeur le mercure même par ce procédé.

On connoit pluſieurs méthodes pour mêler l'air nitreux avec l'air commun, à l'effet de déterminer le degré de pureté du dernier. Celle de M. Magellan a l'avantage d'être auſſi ſimple qu'ingénieuſe ; mais j'ai coutume de faire cette opération d'une maniere encore plus ſimple, quoique moins ingénieuſe. Il eſt néceſſaire que je la décrive, parce que je m'y rapporterai dans tout le courant de cet Ouvrage.

Je me pourvois d'abord d'une phiole qui contienne environ une once d'eau :

c'eſt ce que j'appelle une *meſure*. Je la remplis d'air, après l'avoir miſe pleine d'eau, & à la renverſe, au-deſſus de l'ouverture de l'entonnoir ſur ma tablette ; & lorſqu'elle en eſt remplie, je la fais gliſſer ſur la tablette, obſervant toujours d'y mettre un peu plus d'air qu'il ne m'en faut. La phiole étant ainſi exactement remplie de l'air que je veux examiner, j'ai ſoin de ne pas l'échauffer en la tenant dans ma main, &c. & je la vuide dans une jarre d'environ un pouce & demi de diametre ; j'y introduis enſuite avec les mêmes précautions, la même meſure d'air nitreux, & je les laiſſe enſemble environ deux minutes. Je préfére d'avoir un ſurplus d'air nitreux, afin d'être sûr qu'il y ait aſſez de phlogiſtique pour ſaturer tout l'air commun. Si je trouve qu'avec ces meſures la diminution ſoit très-conſidérable, j'introduis une autre meſure d'air nitreux ; mais l'air déphlogiſti-

qué le plus pur n'exige jamais, à ce que je crois, plus de deux meſures égales d'air nitreux.

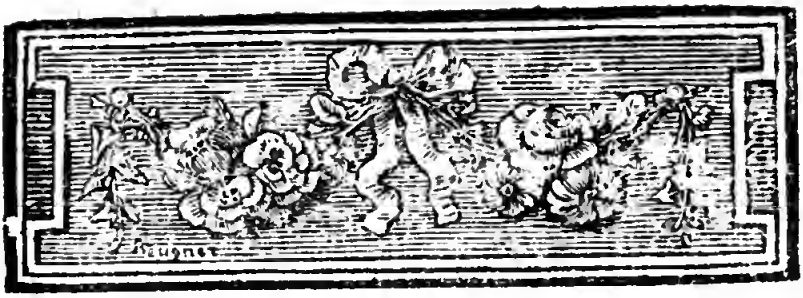
Je laiſſe quelquefois l'air commun & l'air nitreux dans la jarre toute la nuit ou tout le jour ; mais quelles que ſoient les eſpeces d'air que je compare, j'ai toujours ſoin qu'elles reſtent le même tems avant de noter le degré de diminution.

Lorſque cette partie du procédé eſt terminée, je tranſvaſe l'air dans un tube de verre d'environ trois pieds de longueur, & d'un tiers de pouce de diametre, gradué avec ſoin d'après la *meſure* (1), & diviſé en *dixiemes* & en *centiemes* de meſure ; enſorte qu'une de ces dernieres diviſions ſoit d'environ un ſixieme ou un huitieme de pouce. Enſuite plongeant le tube dans une auge d'eau, juſqu'à ce que l'eau de

(1) *Voyez* ce que j'ai dit à ce ſujet dans l'Avertiſſement. *Note du Traducteur.*

l'intérieur du tube ſoit de niveau avec celle de dehors, j'obſerve l'eſpace qu'occupent les airs, & j'exprime le réſultat par des *meſures* ou des *dixiemes de meſure*, conformément à la graduation du tube.

On a de la peine à graduer de cette maniere un tube de verre; mais une fois que cela eſt fait, l'application en eſt très-facile. Comme il arrive rarement que les tubes ſoient d'égal diametre par-tout, je remplis de mercure la portion du tube, qui tient une meſure; je peſe enſuite ce mercure, je le diviſe en dix portions, & je les introduis l'une après l'autre, afin de marquer ſucceſſivement les premieres diviſions. On exécute très-facilement cette opération au moyen d'un tube de verre à très-petit orifice, dont on ſe ſert pour prendre une très-petite quantité de mercure à la fois, à meſure qu'on peut en avoir beſoin.



EXPÉRIENCES

ET

OBSERVATIONS

SUR DIFFÉRENTES BRANCHES DE LA PHYSIQUE.

PREMIERE PARTIE.

SECTION PREMIERE.

Observations sur l'acide nitreux, & particuliereiment sur sa couleur.

J'AI rapporté, dans le Tome IV de mes *Observations sur l'Air*, plusieurs

expériences pour prouver que la force de l'acide nitreux dépend des circonſtances dans leſquelles on le fait. On y trouvera d'autres obſervations relatives à ſa *couleur*, que je fis ſur-tout lorſque je compoſai cet acide, en imprégnant de l'eau diſtillée avec la vapeur nitreuſe. Cette eau, dans ce cas, devint d'abord bleue, enſuite verte, & enfin jaune. J'obſervai auſſi qu'au commencement du procédé ordinaire pour faire l'acide nitreux, il étoit ſouvent un peu orangé, enſuite jaune pâle, & qu'enfin il redevenoit orangé; mais qu'un peu de matiere phlogiſtique qui pouvoit ſe trouver dans les matériaux, donnoit toujours une couleur d'orange foncée au produit entier. J'ai fait depuis beaucoup plus d'obſervations ſur la couleur de cet acide, & je crois avoir prouvé d'une maniere déciſive, que ni cet acide ni l'acide marin, n'ont naturellement plus de couleur que l'acide vitriolique, ou que l'eau même; puiſque je ſuis en état de leur donner de la couleur, de la changer, ou de la leur ôter à volonté; & ces changemens s'operent dans des circonſtances pour la plûpart très-remarquables.

Les faits que je vais rapporter prouvent que c'eſt ou le *phlogiſtique*, ou la *ſimple chaleur*, qui donnent la couleur à cet acide ; que cette couleur peut auſſi être détruite en entier par la chaleur ; mais qu'en continuant de l'y appliquer, on peut donner plus de couleur à l'acide, & la rendre plus foncée à volonté ; enſorte que la ſimple chaleur dans les vaiſſeaux de verre ſcellés hermétiquement, ſemble produire le même effet que le phlogiſtique. Mais ce qui eſt plus probable, la chaleur affecte l'acide de telle maniere, qu'elle développe, pour ainſi dire, le phlogiſtique qu'il contenoit déja, & le met dans un *nouvel état*, en rendant plus volatile la partie de l'acide à laquelle il eſt attaché, & la diſpoſant à réfléchir différemment les rayons de lumiere ; au lieu qu'avant cette action de la chaleur, le phlogiſtique étoit *caché*, ou du moins ne ſe manifeſtoit pas par ſes effets particuliers.

Le premier Août 1777, je repris mes expériences ſur ce ſujet, & ayant préparé un fourneau à ſable, que je tins échauffé pendant un tems conſidérable,

pour bien des objets, dont il ſera queſtion dans le courant de cet Ouvrage, je mis une quantité de fort eſprit de nitre de couleur pâle, dans un tube de verre d'environ un pouce de diametre, & trois pieds de longueur. Je le ſcellai hermétiquement, & le plaçai dans le ſable chaud. L'ayant retiré au bout de quelque tems, je trouvai que l'acide étoit de couleur orangée. Il fut plus foncé tant qu'il fut chaud; mais il conſerva enſuite aſſez de couleur, pour avoir toujours une teinte orangée, auſſi foncée que celle que préſente en général l'eſprit de nitre; & quoique avant ce procédé, la vapeur qui s'en élevoit fût tout-à-fait ſans couleur, n'y ayant rien de viſible au-deſſus de la ſurface de l'acide dans la phiole d'où je le tirai; le tube entier, qui avoit, comme je l'ai dit, trois pieds de longueur, étoit uniformément rempli de la vapeur orangée foncée.

Comme ce procédé avoit été exécuté dans un tube de verre ſcellé hermétiquement, je fus pleinement aſſuré que cette couleur qu'avoit priſe l'acide, ne pouvoit reconnoître d'autre cauſe que

la chaleur. Ce qui prouve qu'elle ne provenoit de rien de particulier au verre de plomb, dont le flint-glaſs eſt compoſé en grande partie, c'eſt que j'obſervai le même effet ſur cet acide, en faiſant cette expérience dans du verre verd commun dont on fait les bouteilles.

A-peu-près dans le même-tems, j'avois expoſé à une chaleur d'aſſez longue durée pluſieurs quantités d'eſprit de nitre bleu & verd, & il ne ſera pas hors de propos de rapporter ici les réſultats de ces expériences. Dans un de ces cas, l'eſprit de nitre verd devint de couleur orangée; mais lorſqu'il fut refroidi, il redevint preſqu'auſſi verd qu'auparavant, quoiqu'il y reſtât évidemment un mêlange de jaune.

Une quantité d'eſprit de nitre bleu ayant été expoſée à la chaleur dans un long tube de verre; au bout de quelques jours la couleur bleue s'appercevoit à peine. Je l'avois placé dans le fourneau à ſable le 23 Août. Le 30 Septembre ſuivant il étoit entierement ſans couleur; & lorſqu'il fut froid, il n'y avoit

point de vapeur rouge visible sur sa surface. Cet acide étoit très-foible, sans quoi je ne doute pas que la couleur jaune ou orangée ne se fût montrée.

J'exposai aussi à une chaleur très-modérée une petite phiole à bouchon de cryſtal, presque remplie d'acide nitreux bleu foncé. Il prit sur le champ une couleur verte foncée; & lorsqu'il fut froid il reprit sa premiere couleur bleue. Dans cette expérience, la chaleur n'avoit pas été continuée assez long-tems pour produire un changement de couleur permanent; car une quantité d'acide nitreux bleu que j'exposai à une chaleur modérée, dans un long tube de verre scellé hermétiquement, perdit sa couleur bleue, & devint jaune; & lorsqu'il fut froid, la couleur bleue ne revint pas, si ce n'est au moindre degré possible.

Je ne suis cependant pas parvenu à cette conclusion, concernant la cause du changement de couleur dans cet acide, de la maniere sommaire que je viens de décrire; mais ç'a été en conséquence d'une suite d'observations accom-

pagnées de quantité de circonſtances, dont quelques-unes ſont aſſez remarquables.

Peu de tems avant que j'euſſe fait les expériences que je viens de rapporter, j'avois commencé une nouvelle maniere d'examiner grand nombre de ſubſtances fluides. C'étoit de mettre une petite quantité du fluide dans un tube de verre de trois ou quatre pieds de longueur, & après l'avoir ſcellé hermétiquement, d'expoſer l'extrémité qui contenoit le fluide à une chaleur auſſi forte que le tube pouvoit la ſupporter, & de l'y tenir pendant un tems conſidérable. Mon deſſein, en me ſervant de tubes de cette longueur, étoit de donner aſſez de place à la vapeur pour ſe dilater & ſe condenſer à l'extrémité éloignée & fraîche du tube, pendant que la liqueur ſeroit bouillante dans l'autre.

J'expoſai de cette maniere à l'influence de la chaleur une petite quantité d'eſprit de nitre, comme j'avois fait de pluſieurs autres ſubſtances fluides, ſans m'attendre à rien de particulier.

Cependant l'acide n'eut pas plutôt

ſenti la chaleur, qu'il préſenta des phénomènes qui exciterent fortement mon attention ; & quiconque répétera cette expérience de la même maniere que je la fis la premiere fois, trouvera qu'elle eſt très-amuſante.

L'eſprit de nitre que j'employai étoit de l'eſpece la plus forte & la plus pâle, ſans qu'il parût à ſa ſurface la moindre apparence de vapeur rouge. Le tube de verre dans lequel il étoit renfermé, avoit à-peu-près quatre pieds de longueur, & environ un tiers de pouce de diametre ; & l'acide y occupoit un eſpace de deux pouces de longueur. Je pris à la main le tube ainſi préparé, & je préſentai à un feu de cheminée l'extrémité qui contenoit l'eſprit de nitre, tenant le tube dans une poſition inclinée. Le premier effet de la chaleur à laquelle l'acide étoit expoſé, fut de lui faire prendre dans toute ſa maſſe une couleur orangée. Après cela, une vapeur rouge ou orange foncée, parut ſur la ſurface de l'acide, & s'éleva peu à peu dans le tube, en même-tems que l'acide même pâliſſoit de plus en plus. Il devint enfin ſans couleur comme l'eau, toute la ma-

tiere colorante en étant, pour ainſi dire, chaſſée.

Cette vapeur rouge continua de s'élever de plus en plus dans le tube, laiſſant un eſpace conſidérable, quelquefois de dix ou douze pouces, tout-à-fait tranſparent entr'elle & l'acide. C'étoit un ſpectacle très-agréable, & il y avoit du plaiſir à obſerver l'eſpace qu'occupoit la vapeur rouge, qui s'étendoit à trois ou quatre pouces, tandis que tout le reſte du tube, au-deſſus ou au-deſſous, étoit tout-à-fait tranſparent : cette portion rouge s'éloignant de l'acide à meſure que la chaleur augmentoit, ou s'en approchant lorſqu'elle diminuoit.

J'obſervai cependant que par l'application conſtante de la chaleur, la quantité de vapeur rouge augmentoit, & ſa couleur devenoit manifeſtement plus foncée ; lorſque commençant à craindre (mais ſans raiſon, comme je m'en aſſurai enſuite) que le tube ne crevât, je le retirai du feu, & je vis auſſi-tôt la vapeur rouge deſcendre de plus en plus, juſqu'à ce qu'elle atteignît l'acide décoloré, qui étoit au fond du tube, & s'y mêlant, lui communiquât ſa propre

couleur orangée. Mais lorſqu'il fut entierement refroidi, je ne m'apperçus pas pour cette fois, que l'acide fût d'une couleur plus foncée qu'il n'avoit été au commencement du procédé ; & il ne reſta point de vapeur viſible à ſa ſurface. Il falloit plus de *tems*, ainſi que je l'ai obſervé ci-deſſus, pour produire une couleur permanente.

Je fis chauffer entierement un pareil tube deux ou trois fois, & la derniere je l'expoſai pendant environ une heure à une chaleur au degré de l'ébullition (la chaleur étoit telle que l'acide ſe trouvoit tout-à-fait décoloré, & qu'il y avoit au-deſſus un grand eſpace ſans couleur); & enſuite, je le laiſſai refroidir expoſé à un très-grand jour. J'obſervai alors qu'à meſure que la vapeur rouge deſcendoit, & que la liqueur condenſée qui en étoit fortement chargée, couloit le long des parois du tube, & ſe mêloit avec l'acide décoloré qui étoit en bas, elle formoit des *ondulations* dans cet acide à-peu-près comme l'huile dans l'eau, ou plutôt comme le mêlange d'un fort acide avec l'eau ; & que cet acide plus

denſe deſcendoit ſous cette forme d'ondes viſibles juſqu'au fond de la liqueur ; & cependant lorſque l'eſpace occupé par l'acide étoit d'environ deux pouces, ſa partie ſupérieure étoit plus fortement colorée par ce moyen, que ſa partie inférieure. J'obſervai auſſi que pendant que l'acide acquéroit ſa couleur, tant qu'il étoit un peu chaud, il continuoit d'en ſortir une vapeur qui ſe balançoit agréablement à la hauteur d'un ou deux pouces au-deſſus de ſa ſurface.

Voulant voir quelle différence je pourrois occaſionner en expoſant l'acide à une chaleur plus forte & de plus longue durée, je tins un de ces tubes bouillant violemment, & tout-à-fait décoloré, pendant un tems conſidérable ; tandis que j'en laiſſai un autre dans un degré de chaleur ſi modéré, que l'acide n'y prenoit qu'une couleur d'orange foncée, & qu'il ne s'en dégageoit jamais de vapeur rouge. Au bout d'un certain tems, celui qui avoit bouilli violemment demeura d'une couleur orangée plus foncée que l'autre, & ce tube continua d'être rempli de la vapeur

rouge après l'expérience. Dans ces deux tubes, l'acide conſerva une couleur manifeſtement orangée lorſqu'il fut tout-à-fait refroidi, & la garda toujours depuis. Le tube qui avoit été expoſé au plus grand degré de chaleur, demeura auſſi entierement rempli de vapeur rouge, & la quantité de liqueur fut diminuée d'environ un vingtieme : cette portion étant probablement combinée avec la vapeur rouge, ou diſperſée dans le tube, de telle ſorte qu'elle ne pouvoit plus ſe rejoindre au reſte.

Au moment où j'écris ceci, j'ai pluſieurs tubes dans leſquels ce procédé a été exécuté. Il y en a un de trois pieds de longueur, ſur un pouce de diametre; & quoiqu'il n'y ait eu dedans qu'une petite quantité d'acide, qui dans le principe étoit d'une couleur pâle & ſans aucune vapeur viſible, la totalité de ce grand tube eſt remplie d'une vapeur orangée très-denſe, qui a été chaſſée de cet acide pâle, de la maniere que je viens de décrire. Il y a plus d'un an qu'il eſt dans cet état, ſans aucune apparence que la vapeur rentre dans l'acide; avec cette différence, que la

couleur de l'acide, d'orange foncée qu'elle a été pendant un tems conſidérable, eſt maintenant devenue tout-à-fait verte. La même choſe eſt arrivée à une aſſez grande quantité de cet acide, qui avoit été tout-à-fait pâle; mais qui par l'action de la chaleur dans des vaiſſeaux de verre ſcellés hermétiquement, étoit devenu orangé foncé, & dans cet état avoit été tranſvaſé dans une phiole à bouchon de cryſtal, où il eſt reſté exactement renfermé pendant près d'un an.

J'avois des tubes pleins de la vapeur rouge de l'eſprit de nitre, exactement ſemblables à ceux dont j'ai fait mention dans le Tome IV des *Expériences & Obſervations ſur différentes eſpeces d'Air*, & qui en avoient été remplis par le moyen de la diſſolution rapide du biſmuth dans l'eſprit de nitre. Ceux dont il eſt queſtion maintenant avoient la même propriété que les premiers; car ſi j'appliquois la flamme d'une bougie à quelqu'endroit de ces tubes, cette portion devenoit d'une couleur d'orange foncée, tandis que les parties au-deſſus & au-deſſous, qui n'étoient pas chauffées, demeuroient ſans altération.

Comme je me plaiſois beaucoup à voir ſortir d'une quantité d'eſprit de nitre toute ſa matiere colorante, ſous la forme d'une vapeur, qui ſe bornoit à un eſpace de quatre à cinq pouces au milieu d'un très-long tube de verre, qu'elle laiſſoit tout-à-fait tranſparent au-deſſus & au-deſſous de cet eſpace ; je voulus pluſieurs fois tenter de ſéparer cette vapeur colorée, du fluide dont elle avoit été chaſſée, en fondant le tube dans l'eſpace décoloré intermédiaire, & le ſcellant hermétiquement. Mais toutes mes tentatives ont été vaines, à cauſe de la force expanſive de la vapeur, qui s'accroît dans cet état d'échauffement.

Je m'imaginai cependant que ſi le tube étoit entierement rempli de la vapeur rouge, je pourrois (lorſqu'il ſeroit froid) la ſéparer de l'acide par ce moyen, & la conſerver rouge & ſeche, ou à-peu-près telle. Mais en faiſant cette tentative, je trouvai d'abord, qu'il y avoit eu une grande augmentation de matiere élaſtique dans le tube ; car au moment où j'eus un peu ramolli une partie du tube pour la

la ſéparer du reſte, la vapeur rouge s'échappa avec violence : l'effet de la chaleur ſur le phlogiſtique de l'acide étant tel, qu'il rend la vapeur à laquelle il eſt attaché conſtamment élaſtique & incapable d'être réabſorbée par l'acide dont elle a été chaſſée ; il eſt cependant poſſible de ſe procurer, par ce moyen, un tube rempli de vapeurs modérément rouges. Mais bientôt après, je trouvai une méthode beaucoup plus aiſée pour parvenir au même but.

Quoique je ne puſſe pas ſéparer la vapeur rouge de l'acide décoloré, pendant qu'il étoit bouillant, je trouvai qu'il étoit très-facile de chaſſer toute la matiere colorante de l'acide, en le faiſant bouillir dans un tube court, ou dans une phiole, & d'obtenir ainſi une quantité d'eſprit de nitre entierement exempt de toute couleur. Je le fis, & je m'imaginai que la vapeur colorée étant ainſi chaſſée en entier, l'acide reſteroit toujours décoloré ; & il l'étoit en effet lorſqu'il fut tout-à-fait refroidi. Cet acide demeure ainſi décoloré ſans retour ; & ni ſa quantité ni ſa force ne diminuent que peu, tant qu'on le ga-

rantit du contact de toute matiere phlogiſtique, ou qu'on ne l'expoſe pas à beaucoup de chaleur; mais ce qui me ſurprit extrêmement dans ce tems-là, ce fut de trouver que l'une ou l'autre de ces circonſtances fait reprendre à cet acide ſa premiere couleur, ou lui en donne une plus foncée que celle qu'il avoit auparavant. Ce fut cependant par haſard que j'obſervai cela pour la premiere fois.

Ayant fait proviſion d'une quantité d'acide nitreux entierement décoloré, j'en mis une portion dans une phiole qui avoit un bouchon de liége, parce qu'il ne ſe trouva point de phiole à bouchon de cryſtal ſous ma main, ne ſoupçonnant pas que cette circonſtance affecteroit la couleur de l'acide, qui étoit à une diſtance conſidérable du bouchon. Je trouvai cependant au bout de deux jours, lorſque j'ôtai le bouchon, que l'acide fumoit très-fort, & avoit complettement repris ſa couleur jaune primitive; enſorte qu'on ne pouvoit à la vue le diſtinguer de ce qu'il avoit été avant que la matiere colorante en eût été chaſſée. Je pris alors une

autre portion de cet acide décoloré, je l'enfermai dans un tube de verre que je ſcellai hermétiquement, & je l'expoſai à la chaleur comme auparavant. Il devint alors de couleur orangée, & je n'eus qu'à répéter le procédé dans un tube ouvert, pour en chaſſer de nouveau la vapeur colorante, & rendre l'acide tranſparent pour la ſeconde fois.

Je trouvai cependant qu'un peu de matiere phlogiſtique produit ſur cet acide décoloré un effet plus prompt & plus remarquable, que la ſimple chaleur. Je mis une portion de l'acide ſans couleur dans un des tubes dont j'ai parlé ci-deſſus, & je le tins bouillant un jour entier devant le feu; & la nuit ſuivante au feu de ſable, ſans y appercevoir aucun changement ſenſible, bien qu'il y eût paru une rougeur légere à la premiere application de la chaleur. Mais ayant mis une autre portion de la même quantité primitive de l'acide ſans couleur (l'expérience précédente prouve combien cet acide étoit foible) dans une phiole, avec un bouchon de liége à la diſtance d'un pouce de la liqueur, j'obſervai que dans peu d'heu-

res la partie ſupérieure de l'acide étoit devenue jaune ; & le lendemain matin, il étoit jaune dans toute ſa maſſe, exactement de même que le meilleur acide nitreux récemment fait.

Mais dans aucun cas, le changement de couleur ne fut auſſi remarquable que dans l'occaſion ſuivante. J'avois mis une petite quantité d'acide pâle dans un tube de verre court, & l'ayant preſque enſeveli dans le ſable chaud, je trouvai, le lendemain matin, que le tube entier étoit rempli de vapeurs rutilantes. L'acide même étoit tout-à-fait rouge & parfaitement opaque, & un peu *viſqueux* en apparence, comme de l'encre rouge. Je n'avois jamais vu d'acide nitreux dans cet état, ni n'en ai revu depuis. Il conſerva même cette couleur, qui n'étoit pas proprement orangée ; mais un vrai *rouge* très-foncé. Quand il fut tout-à-fait froid, je pus l'examiner à loiſir. C'eſt le ſeul phénomène de ce genre que j'aie jamais obtenu.

Je replaçai le même tube dans le feu de ſable, & lorſque je le retirai quelque tems après, l'acide étoit orangé

foncé,& demeura tel tant qu'il fut chaud; mais lorſqu'il fut froid, il n'étoit plus ſi foncé, & préſentoit plutôt une couleur pâle. Il s'étoit formé ſur différentes parties du verre un peu de matiere blanchâtre, dont je donnerai ci-deſſous un détail plus particulier.

Je trouvai bientôt que le *reſſerrement* de la vapeur contribuoit beaucoup à ce changement dans l'acide. Une quantité d'acide décoloré que j'avois miſe dans un tube court & épais, ſcellé hermétiquement, étant expoſée au feu de ſable, préſenta la vapeur rouge au bout d'environ une heure; & dans une heure de plus, l'acide fut de couleur orangée, tandis qu'une quantité du même acide, renfermée dans un *long tube* pendant le même eſpace de tems, & au même degré de chaleur, n'avoit acquis que la vapeur rouge: l'acide même étant demeuré ſans couleur.

Dans toutes les circonſtances où l'on donne beaucoup de chaleur à l'eſprit de nitre, il acquiert néceſſairement une couleur plus foncée. C'eſt la raiſon pour laquelle dans toutes mes tentatives pour me procurer un fort eſprit

de nitre, en me ſervant d'acide vitriolique concentré, & en faiſant bouillir le nitre pour chaſſer l'eau qu'il contenoit, je l'ai toujours obtenu de couleur orangée. Car dans ce cas, le mêlange de l'huile de vitriol avec le nitre, étoit accompagné d'une grande chaleur.

Je crois qu'un degré de chaleur quelconque, ſuffiſant pour élever l'acide en vapeur, lui donnera toujours plus de couleur, qu'il n'en avoit auparavant. J'ai trouvé que cela étoit ainſi quand j'ai rediſtillé ſur du nitre une quantité d'eſprit de nitre, que je voulois dépouiller de l'acide vitriolique qui pouvoit y être reſté. Le réſultat de ce procédé fut un acide de couleur plus foncée, & qui fumoit plus qu'auparavant. Il eſt cependant poſſible qu'une petite quantité de quelque matiere contenant du phlogiſtique, eût été cachée dans le nitre que j'employai, quoique je n'aie aucune raiſon particuliere de le ſoupçonner.

M'étant procuré de l'acide nitreux dans les différens états dont j'ai fait mention ci-deſſus : ſavoir, l'acide pâle primitif, celui dont la couleur avoit été chaſſée par la chaleur, celui qui avoit

été rediſtillé ſur du nitre frais, & celui qui avoit été phlogiſtiqué par la chaleur dans les vaiſſeaux fermés, je voulus éprouver leur force reſpective par le moyen du cuivre, en meſurant la quantité d'air nitreux, que d'égales quantités de ces acides, toutes les autres circonſtances étant les mêmes, produiroient en diſſolvant ce métal; & j'obſervai qu'une quantité de chacun occupant l'eſpace de deux deniers 18 grains d'eau, donnoit de l'air nitreux dans les proportions ſuivantes: ſavoir,

	meſures.
L'acide primitif pâle. . . .	14.
——— ſans couleur. . . .	11.
——— rediſtillé ſur le nitre.	11.
——— qui avoit été coloré par la chaleur.	11.

Cet acide fortement phlogiſtiqué, fit entendre beaucoup de ſifflement lorſque je le mêlai avec l'eau. La production de l'air fut plus ou moins accélérée durant le cours de la diſſolution, avec tous; mais elle le fut le plus, lorſque j'employai l'acide pâle. Je dois obſerver qu'en faiſant l'acide ſans couleur, j'employai plus de chaleur qu'il n'en

falloit, & conſéquemment je l'affoiblis trop; quoiqu'il ſoit certainement impoſſible de chaſſer le phlogiſtique colorant, ſans expulſer en même-tems l'acide auquel il eſt attaché. Il eſt ſingulier que le phlogiſtique *dans cet état particulier*, s'attache entierement à une partie de l'acide ſeulement, laquelle reſte mêlée avec le reſte de l'acide, qui eſt combiné auſſi avec le phlogiſtique, mais dans un état différent. Cependant les expériences qu'on vient de lire démontrent ſuffiſamment la vérité de ce fait.

La chaleur n'eſt pas néceſſaire pour décolorer l'eſprit de nitre; car l'expoſition à l'air libre produit le même effet; & probablement il s'y diſſipe moins de l'acide. Pendant qu'il eſt expoſé à l'air libre, l'acide nitreux, s'il eſt fort, augmente conſidérablement de volume & de poids; en quoi il reſſemble à l'acide vitriolique, quoique celui-ci ne ſoit nullement volatil. Voulant obſerver plus diſtinctement ce procédé tout entier, j'expoſai à l'air libre, au mois de Juillet 1777, dans un gobelet de verre ordinaire, environ

trois onces d'eſprit de nitre orangé & fumant. Dans un ou deux jours il fut entierement décoloré ; mais une mouche ou quelqu'autre petit corps contenant du phlogiſtique, qui pouvoit y tomber, recoloroit ſa ſurface pour un tems conſidérable ; quoiqu'à la fin ces accidens produiſiſſent moins d'effet ſur cet acide. Il continua d'augmenter de volume juſqu'en Avril ſuivant, que ſa quantité étoit beaucoup plus que doublée. Mais depuis cette époque, il commença de décroître, & continua de même juſqu'à ce qu'il ſe fût diſſipé plus de la moitié de ce qu'il avoit acquis ; après quoi, il demeura très-exactement le même pendant pluſieurs mois.

Je ne ſuis point en état d'expliquer les circonſtances relatives à la *matiere blanche*, qui, ainſi que je l'ai dit plus haut, avoit été formée par l'acide nitreux dans les tubes de verre ſcellés hermétiquement, & expoſés à une chaleur de longue durée. Je l'obſervai pour la premiere fois dans ce tube court, où les phénomènes de la couleur de l'acide furent ſi remarquables & ſi ſin-

guliers. Mais après cela, elle ne manqua jamais de paroître, toutes les fois que l'acide avoit été long-tems renfermé, & avoit éprouvé beaucoup de chaleur ; mais la quantité que j'en obtenois, étoit trop peu conſidérable, pour que je puſſe la ſoumettre à beaucoup d'expériences.

Ce fut le 25 Septembre que j'obſervai cette matiere blanche ou jaunâtre dans le tube dont j'ai fait mention ci-deſſus. Le 30 du même mois, je trouvai que la couleur de l'acide étoit un peu plus légere, & outre cette matiere blanchâtre, qui étoit au fond du tube, il y avoit une concrétion ſemblable qui adhéroit aux parois du tube, préciſément au-deſſus de la ſurface de l'acide, dont la couleur étoit en partie jaune & en partie verte.

Ayant obtenu un peu plus de cette matiere blanche dans d'autres tubes, j'obſervai qu'il étoit facile de la racler du verre, & qu'elle le laiſſoit tranſparent. D'où il paroît que c'eſt un produit ou un dépôt de l'acide, & non l'effet de l'éroſion du verre. L'eau diſtillée ne l'affecta point du tout ; mais elle fut entierement diſſoute par

l'eſprit de ſel, qui devint par ce moyen d'une couleur jaune inclinant vers l'orange. J'appliquai la flamme d'une bougie à la partie du tube où il y avoit de cette matiere blanche; elle fut diſſoute & diſperſée en vapeurs *blanches*, & non pas *rouges*. Il reſta une pellicule terreuſe qui n'étoit point ſenſible à une chaleur légere, mais qui fut diſperſée lorſque je fis rougir le verre avec un chalumeau. Cette pellicule adhéroit fortement au verre; mais avec le tems, elle fut complettement diſſoute par l'eſprit de ſel, qui en prit la couleur dont j'ai parlé ci-deſſus. D'après cette obſervation il eſt aſſez évident que cette matiere ne contient pas réellement de l'eſprit de nitre *comme tel*. Car ſi elle avoit contenu l'acide nitreux proprement dit, combiné avec une matiere terreuſe, comme la chaux de plomb du verre, l'eſprit de ſel, à mon avis, ne l'auroit pas décompoſée. Elle reſſembloit beaucoup, à certains égards, au minium qui eſt devenu blanc en abſorbant de la vapeur nitreuſe; mais celui-ci n'eſt point du tout affecté par l'eſprit de ſel.

Il étoit cependant évident que partout où cette matiere blanche ſe formoit, la quantité de l'acide étoit diminuée; enſorte qu'il ſemble que l'acide même s'étoit détruit & converti en une ſubſtance de différente nature.

Le 6 Janvier 1778, j'obſervai qu'un long tube de verre d'un quart de pouce de diametre, dans lequel j'avois mis de l'eſprit de nitre à la hauteur d'environ un demi-pouce, & qui étoit reſté expoſé au feu de ſable environ deux mois, ne contenoit plus rien de liquide, ſi ce n'eſt très-peu d'humidité qui adhéroit aux parois, mais en trop petite quantité pour y couler. Le tube étoit rempli de vapeurs rouges; & il reſta ainſi pluſieurs mois; mais il n'étoit plus auſſi fortement coloré qu'il l'avoit été quelque tems auparavant; & il y avoit au fond du tube environ demi-pouce d'une légere incruſtation de la matiere blanche dont j'ai fait mention ci-deſſus. Ce qui prouva que la matiere volatile étoit diminuée, c'eſt qu'en fondant au chalumeau une portion du tube, je trouvai que le verre étoit fortement pouſſé vers l'intérieur;

au lieu qu'avant la formation de cette matiere blanche, lorſque je ramolliſſois de cette maniere quelque portion du tube, la vapeur dilatée la crevoit, & s'échappoit avec beaucoup de violence.

Au bout de 8 à 10 mois, j'obſervai que ce tube avoit perdu la plus grande partie de ſa couleur; & dans peu de ſemaines de plus, il étoit tout-à-fait décoloré. En l'examinant de plus près, j'obſervai une fêlure exceſſivement petite à environ un pouce au-deſſus du fond du tube. Cependant, lorſque je ramolliſſois le tube avec un chalumeau, il étoit fortement pouſſé vers l'intérieur, enſorte qu'il ſembloit n'y avoir eu que peu ou point de communication entre l'air intérieur & celui de l'atmoſphere. Je ne puis dire en quel tems cette fêlure s'étoit faite; & je dois laiſſer juger à mes Lecteurs, s'il eſt probable, toutes les circonſtances étant conſidérées, que l'acide ſe ſoit en partie échappé par cette fêlure.

J'ai obſervé, dans mon précédent Ouvrage, que l'air commun ſe phlogiſtique lorſqu'il demeure un tems conſidérable enveloppé dans la vapeur

rouge de l'eſprit de nitre. J'ai trouvé, contre mon attente, qu'il en eſt de même avec la vapeur ſans couleur ou inviſible de l'eſprit de nitre, après que toute la matiere phlogiſtique colorante en a été chaſſée. Une quantité d'air qui étoit reſtée deux jours ſeulement dans une phiole à bouchon de cryſtal, contenant un peu de cet acide ſans couleur, fut ſenſiblement moins affecté par l'air nitreux, que l'air commun. Et l'air qui avoit été renfermé dans un tube de verre où une portion de l'acide nitreux décoloré avoit été au feu de ſable deux jours ſeulement, quoique la chaleur eût été ſi légere, qu'elle n'avoit produit aucun changement de couleur dans l'acide, fut ſi phlogiſtiqué, qu'une partie de cet air & deux d'air nitreux occuperent l'eſpace de 1. 81.

SECTION II.

De la vapeur acide nitreuſe.

DANS le Tom. IV. des *Expériences & Obſerv. ſur différentes eſp. d'Air*, j'ai rapporté les effets remarquables de l'impregnation de l'huile de vitriol avec la vapeur acide nitreuſe : ce fut une des dernieres obſervations que j'euſſe faites avant l'impreſſion de ce Volume.

Comme j'avois impregné une plus grande quantité d'huile de vitriol que je n'en employai dans ces expériences, j'en laiſſai dans une grande phiole à bouchon de cryſtal, parmi d'autres phioles contenant des choſes qui ne m'étoient d'aucun uſage immédiat. Mais quoique *mon* procédé fût terminé, celui *de la nature* ne l'étoit pas. Y ayant regardé par haſard le 19 Mars ſuivant, peut-être environ ſix mois après l'impregnation, je trouvai ce que j'étois bien éloigné d'attendre : ſavoir, que preſque la totalité étoit cryſtalliſée,

n'étant reſté de liquide qu'une très-petite portion de ce que contenoit la phiole. Les cryſtaux reſſembloient exactement à de la glace, & préſentoient tous les phénomènes, qui, ainſi que je l'avois auparavant obſervé, accompagnent la ſimple impregnation de l'acide vitrioli-que avec la vapeur nitreuſe; mais d'une maniere beaucoup plus élégante. Car dès que j'eus mis un morceau de cette glace dans l'eau pure, elle devint verte, & fit une efferveſcence violente; & ce qui forma un ſpectacle curieux & frappant, toute l'eau dans laquelle cette glace fut diſſoute commença dès l'inſtant à pétiller, en produiſant ſponta-nément une grande abondance d'air. A l'aide d'un peu de chaleur, cette production d'air fut ſi grande, que ſa quantité ſe monta à plus de cent fois le volume de la glace qui avoit été diſſoute. C'étoit de l'air nitreux le plus pur. Dans le fait, une grande quantité de vapeur nitreuſe étoit, pour ainſi dire, empriſonnée dans cette huile de vitriol, & ſe trouvant ſubitement dégagée par le contact de l'eau dans laquelle elle étoit plongée, elle l'impregna de la

même maniere que, ſuivant mes obſervations, la vapeur nitreuſe ne manque jamais de le faire.

L'application de la chaleur fit répandre à cette glace une épaiſſe fumée rouge; mais lorſque j'en préſentai une quantité dans un vaiſſeau de verre, à la flamme d'une bougie, elle ſe fondit auſſi-tôt en produiſant des bulles. Je la laiſſai refroidir enſuite peu-à-peu; & elle recryſtalliſa très-ſubitement lorſqu'elle fut à-peu-près au degré de la chaleur animale. Dans cette ſeconde congélation, elle étoit beaucoup plus opaque & plus denſe qu'elle n'avoit été dans la premiere. Pendant que cette glace ſe fondoit à la chaleur, la vapeur qu'elle jettoit n'étoit pas rouge, mais blanche & exceſſivement épaiſſe, comme l'huile de vitriol réduite en vapeurs. Après qu'elle fut reſtée diſſoute, & à une chaleur d'ébullition pendant quelque tems, elle ne cryſtalliſa plus dans la ſuite; mais elle demeura fluide & tranſparente, étant alors probablement de ſimple huile de vitriol.

Je n'ai pas encore été en état de rechercher toutes les circonſtances né-

ceſſaires à cette cryſtalliſation remarquable : l'ayant originairement obſervée lorſque je ne m'attendois à rien de pareil ; & ayant ſouvent manqué de la trouver, lorſque je m'y étois le plus attendu. Tout ce que je puis faire, c'eſt de raconter ce que j'ai obſervé, avec toutes les circonſtances apparentes que je puis me rappeller.

J'avois gardé environ une demi-meſure d'huile de vitriol, qui n'étoit pas entierement ſaturée de vapeur nitreuſe, dans une petite phiole à bouchon de cryſtal ; & pendant l'eſpace d'environ un an, elle n'avoit préſenté aucune tendance à la cryſtalliſation ; & comme l'impregnation avoit été imparfaite, je n'en attendois point. J'avois intention de completter l'impregnation, je pris la phiole & j'ôtai le bouchon ; mais je le remis, me propoſant de différer cette opération juſqu'au lendemain, & je trouvai alors la phiole preſque remplie des plus beaux cryſtaux qu'on puiſſe imaginer.

Leur forme, autant qu'il eſt poſſible de la décrire, étoit celle d'une plume. Ils étoient environ au nombre de vingt.

Quelques-uns auſſi grands que la phiole pouvoit le permettre ; pluſieurs paralèles entr'eux ; mais d'autres placés en différentes directions. Les deux barbes de la plume, ſi je puis m'exprimer ainſi, faiſoient entr'elles un angle d'environ 160 degrés, & chacune des fibres particulieres qui compoſoient la plume, mais qui étoient unies comme les phalanges d'une patte d'oie, par la même ſubſtance, mais plus fine & plus tranſparente que le reſte, faiſoit avec la tige dont elle partoit, un angle d'environ 45 degrés. Il eſt difficile de ſe figurer un plus beau ſpectacle, & je crois que je n'en verrai jamais de pareil.

Ayant obſervé ces cryſtaux pendant quelques jours, & voyant qu'il ne s'y faiſoit aucun changement, non plus que dans la liqueur qui les couvroit & les ſurmontoit d'environ un quart de pouce ; je décantai la liqueur, & pendant quelque tems, ils demeurerent entiers, exhalant une vapeur rouge, qui rempliſſoit la phiole, & qui enfin la rendit nébuleuſe & l'obſcurcit. Cette liqueur reſſembloit exactement à de fort

eſprit de nitre fumant, & ſembloit ne tenir rien de l'acide vitriolique.

Au bout de quelque tems, les cryſtaux ſemblerent ſe faner, & s'affaiſſerent dans la phiole : rempliſſant tous les interſtices qu'ils laiſſoient auparavant entr'eux ; & ne firent qu'une maſſe compacte ſans aucun veſtige de la forme élégante qu'ils avoient eue. Dans l'eſpérance de réparer le dommage qu'ils avoient ſouffert, & de rétablir leur beauté, je remplis la phiole avec de nouvelle huile de vitriol fortement imprégnée de vapeur nitreuſe ; mais elle ne produiſit aucun effet ſenſible, & il ne s'éleva plus de cryſtaux ſemblables aux premiers, ni d'aucune autre forme, dans l'eſpace de pluſieurs mois.

J'avois une autre phiole d'huile de vitriol, en partie impregnée de vapeur nitreuſe, & qui étoit reſtée en repos auſſi long-tems que la premiere. Je l'examinai & la trouvai à demi remplie de cryſtaux ; mais ceux-ci giſoient tous confuſément au fond de la phiole, & quoiqu'ils fuſſent en morceaux détachés, ils ne préſentoient point de figure uniforme.

Après cela, j'impregnai trois différentes quantités d'huile de vitriol avec la vapeur nitreuſe. L'une étoit très-fortement concentrée ; je l'avois diſtillée d'environ la moitié autant d'huile de vitriol ordinaire. La ſeconde étoit diſtillée & concentrée ; & la troiſieme n'étoit que de l'huile de vitriol ordinaire de force médiocre, mais ſans couleur. Je les tins dans la même ſituation, & environ quinze jours après, celle qui avoit été ſimplement concentrée commença de cryſtalliſer, & au bout d'une quinzaine de jours de plus, la phiole fut à demi remplie de cryſtaux, dont quelques-uns avoient la forme d'une plume ; ils étoient couchés en différentes directions, ſans être détachés les uns des autres, mais formant une maſſe compacte.

Je les laiſſai dans cet état, parce que je fus obligé de m'abſenter de mon laboratoire pour environ trois mois. A mon retour, je trouvai toutes les phioles remplies de cryſtaux ; mais généralement en maſſes aſſez ſolides, avec peu de plumes pareilles à celles

que j'ai décrites ci-deſſus, & encore étoient-elles très-courtes.

Imaginant que cette ſinguliere cryſtalliſation ſeroit peut-être accélérée, ſi j'expoſois à la chaleur l'acide vitriolique impregné, j'en pris une quantité qui étoit demeurée un tems conſidérable ſans cryſtalliſer, & je l'enfermai dans un tube de verre de trois pieds de longueur, & d'un demi-pouce de diametre. L'ayant enſuite approché du feu, j'obſervai que l'acide jettoit une vapeur rouge qui remplit le tube entier, exactement comme cela ſeroit arrivé avec l'eſprit de nitre même. Lorſqu'il fut refroidi, on voyoit beaucoup de cryſtaux répandus ſur toutes les parois du tube, au-deſſus de la ſurface de la liqueur; & ſa partie ſupérieure étoit rouge. C'étoit, à ce que je ſuppoſe, l'eſprit de nitre qui en avoit été chaſſé par la chaleur, comme étant plus volatil que l'acide vitriolique.

J'ai déja avancé qu'après la formation complette des cryſtaux, l'acide vitriolique impregné de vapeur nitreuſe

paroît n'être rien de plus que de l'acide nitreux ; & l'expérience m'a convaincu que ce n'eſt pas autre choſe ; car lorſque je l'ai étendu d'eau, & que j'y ai fait diſſoudre du fer dans une phiole à bouchon de cryſtal tubulé, de la même maniere que je fais d'ordinaire l'air nitreux, il n'a donné que cette eſpece d'air, ſans aucun mêlange d'air inflammable ; au lieu qu'on obtient toujours de ce dernier, ainſi que je l'ai précédemment obſervé, lorſqu'on emploie l'acide nitreux & l'acide vitriolique mêlés enſemble, pour diſſoudre le fer : l'air nitreux venant le premier, & enſuite l'air inflammable.

Ici, à la vérité, une très-petite quantité du dernier produit brûloit avec une flamme léchante ; mais j'ai obſervé la même choſe du dernier produit avec le fer & l'acide nitreux ſeul, lorſque le procédé eſt animé, comme il l'étoit dans le cas dont il s'agit, par la flamme d'une bougie.

L'eau pétilla beaucoup lorſque j'y mêlai cet acide, donnant ſans doute de l'air nitreux. Mais cette circonſtance prouve ſeulement qu'il avoit été ſur-

chargé de vapeur nitreuſe phlogiſtiquée.

Voici donc un cas dans lequel l'acide nitreux paroît avoir une plus forte affinité avec l'eau, que l'acide vitriolique. Car dans un certain eſpace de tems, il chaſſe entierement de l'eau l'acide vitriolique, & s'y unit lui-même : l'acide vitriolique ſe trouvant précipité tout entier dans les cryſtaux, qui ſont cependant compoſés des deux acides.

Lorſque je publiai les Tomes IV & V des *Expériences & Obſerv. ſur diff. eſp. d'Air*, je rempliſſois des tubes & des phioles avec la vapeur nitreuſe rouge, par le moyen de la diſſolution rapide du biſmuth dans l'eſprit de nitre : ce qui eſt une opération pénible lorſqu'il faut ſceller le tube hermétiquement après qu'il s'eſt rempli de la vapeur. Le moyen que j'employois pour réuſſir à cette opération, ſeroit ennuyeux à décrire, & il n'eſt pas néceſſaire, puiſque j'ai fait depuis la même choſe d'une maniere beaucoup plus aiſée. J'ai obſervé que le minium ſe change en une ſubſtance blanche au moyen de l'imprégnation avec la vapeur nitreuſe ; on peut

peut le conſerver dans cet état pendant quelque tems, ſans qu'il tombe en *deliquium*, & ſans qu'il paroiſſe diſpoſé à céder aucune portion de la vapeur qu'il a abſorbée, tant qu'il eſt dans la température de l'atmoſphere ; mais quand on expoſe à une chaleur de fuſion ce minium ainſi blanchi, il abandonne promptement cette vapeur. J'en mets conſéquemment une petite quantité dans un tube de verre fermé d'un côté. Je l'approche du feu, & lui fais lâcher la vapeur rouge, juſqu'à ce que le tube en ſoit rempli ; & auſſi-tôt que la vapeur commence à ſortir par l'autre extrémité, qui eſt préparée pour être ſoudée, j'y applique mon chalumeau, & la ſcelle hermétiquement.

Par ce moyen je ſuis sûr que le tube eſt rempli d'une vapeur rouge pure, ſans ce mêlange d'air nitreux, & peut-être auſſi d'air commun, que je ne pouvois éviter auparavant. Et lorſque cela eſt fait, je puis enlever aiſément par la fuſion la partie du tube qui contient le minium ; enſorte qu'il ne paroît plus de quelle maniere on a rempli le tube de cette vapeur. Un tube ainſi préparé

deviendra d'une couleur plus foncée au moyen de la chaleur, & plus pâle au moyen du froid, exactement de même que les tubes remplis de la maniere que j'ai décrite dans le Tome IV. des *Expériences*, *&c.* Il sort du minium blanc un peu d'humidité conjointement avec la vapeur rouge; mais elle est très-peu considérable.

On ne manque jamais de produire de ce minium blanc, lorsque, dans quelque circonstance que ce soit, on imprégne suffisamment de vapeur nitreuse le minium ordinaire. Une fois, voulant faire de l'air déphlogistiqué par le moyen du minium ordinaire & de l'esprit de nitre, je remplis de ces matériaux un canon de fusil tout entier; & lorsque je le vuidai après le procédé, dans lequel le fond seul du canon avoit été affecté par la chaleur, je trouvai qu'une partie du minium étoit parfaitement blanche; c'étoit la portion qui s'étoit trouvée un peu au-dessus de celle que la chaleur avoit affectée, & qui ayant donné l'air, étoit jaune comme de coutume; tandis que la portion qui avoit été encore plus éloi-

gnée de la chaleur, que le minium blanc, étoit preſque noire.

J'avois eu un léger ſoupçon que la blancheur de ce minium avoit pu être occaſionnée par quelque choſe qui ſe ſeroit élevé du *biſmuth* (1) conjointement avec la vapeur nitreuſe que donne ſa diſſolution; j'exécutai le même procédé avec la diſſolution du *fer*, & je trouvai qu'elle produiſoit le même effet que la diſſolution de biſmuth, & changeoit le minium en une ſubſtance blanche, exactement ſemblable à celle que j'avois obtenue auparavant. C'eſt conſéquemment le pur effet de l'impregnation avec la vapeur nitreuſe; mais c'eſt un effet fort extraordinaire; & il vaudroit bien la peine d'étendre ce procédé ſur pluſieurs autres ſubſtances ſolides.

Depuis que j'ai publié les derniers Volumes des *Expériences & Obſerv. &c.*, j'ai impregné pluſieurs autres ſubſtances liquides avec la vapeur nitreuſe, & j'ai eu des réſultats aſſez remarquables, ſur-

(1) On ſait que rien n'eſt plus blanc que le magiſtere de biſmuth.

tout relativement aux couleurs qu'on fait paroître par ce moyen.

L'acide phoſphorique eſt bientôt ſaturé de la vapeur nitreuſe, & prend une couleur indigo foncée.

Le vinaigre radical eſt auſſi bientôt ſaturé de cette vapeur, & prend un bleu léger.

L'eſprit de ſel, déja ſaturé de minium, de maniere qu'il ſoit de couleur jaune, devient orangé foncé, lorſqu'on l'impregne de cette vapeur nitreuſe.

L'eſprit de ſel ſaturé de minium blanc, qu'on a rendu tel en lui enlevant ſa couleur par le moyen de l'eſprit de ſel, prend une couleur bleue légere lorſqu'il eſt impregné de cette vapeur.

L'eſprit de ſel ſaturé de précipité rouge, ou de précipité *per ſe*, prend une couleur verte.

L'eſprit de ſel ſaturé avec les fleurs de zinc acquiert un bleu plus foncé que le bleu de ciel; mais non pas auſſi obſcur que le bleu de l'acide phoſphorique.

SECTION III.

De quelques phénomenes qui accompagnent la diſſolution des métaux dans l'acide nitreux.

LA découverte de l'exiſtence de l'air fixe dans les terres calcaires a jetté un nouveau jour ſur beaucoup de phénomenes chymiques. De même, la découverte de chacune des autres eſpeces d'air, & même de chacune de leurs propriétés reſpectives doit éclaircir les procédés dans leſquels elles entrent pour quelque choſe. Comme je ne ſuis pas Chymiſte de profeſſion, & que je ne m'occupe, dans cette branche des connoiſſances, que des objets qui ont une liaiſon particuliere avec mes propres recherches, quoiqu'ils deviennent toujours plus variés & plus étendus : je ne ſuis pas dans le cas de trouver de ces explications des procédés chymiques, auſſi fréquemment que d'au-

tres perſonnes qui par état ſont obligées de donner une attention générale à tout ce qui eſt du reſſort de la chymie. Je ne manquerai cependant pas de faire mention des objets que j'aurai eu occaſion d'examiner, & que je croirai pouvoir éclaircir.

Il y a pluſieurs faits relatifs à la diſſolution des métaux dans l'eſprit de nitre, qu'on ne ſauroit concevoir ſans la connoiſſance de l'air nitreux. Et cependant quoique pluſieurs de ces faits ſoient très-remarquables, je ne trouve pas qu'on en ait ſeulement indiqué l'exiſtence, & bien moins les difficultés qui accompagnent leur explication. Je ſuis cependant perſuadé que l'attention qu'on pourra donner à la nature de cette ſinguliere eſpece d'air, contribuera beaucoup à la découverte de la conſtitution des différens métaux, & à l'explication de beaucoup de phénomenes, relatifs à leur décompoſition, & conſéquemment à leur compoſition.

Ayant été ſouvent dans le cas de diſſoudre du mercure dans de fort eſprit de nitre, pour en obtenir de l'air

nitreux & de l'air déphlogiſtiqué ; & de noter la quantité de métal qui ſe revivifioit, je n'ai pu m'empêcher d'être particulierement frappé de quelques phénomenes de cette diſſolution : les voici.

On n'a pas plutôt verſé l'eſprit de nitre ſur le mercure, que la diſſolution eſt à l'inſtant très-rapide. Mais quoique ce ſoit une choſe connue, que parmi les différentes manieres d'obtenir de l'air nitreux, la diſſolution de ce métal dans l'acide nitreux eſt une des meilleures, on ne voit pas une ſeule bulle de cet air ſe former ; du moins il ne s'en éleve aucune à travers l'acide. Cependant on peut d'abord s'appercevoir qu'il *ſe forme* de très-groſſes bulles d'air ; mais elles diſparoiſſent à l'inſtant, & il n'en reſte rien, que les plus petites taches imaginables, qui s'élevent à la ſurface de l'acide. Peu-à-peu la portion d'acide qui touche le mercure devient d'une couleur orangée foncée ; & alors les bulles d'air s'élevent librement à travers cette partie de l'acide. Mais au moment où elles parviennent à l'acide pâle qui eſt au-deſſus, elles

ſont réduites à ces petits points preſque imperceptibles, ne donnant point d'air qu'on puiſſe recueillir en quantité ſenſible; & ce n'eſt que lorſque la quantité entiere de l'acide a changé ſa couleur pâle pour la couleur orangée, qu'on peut recueillir de l'air nitreux. Alors les bulles s'élevent librement à la ſurface de l'acide, & ſe mêlant avec l'air ambiant, préſentent par leur décompoſition une couleur orangée. Alors on s'apperçoit auſſi d'une forte odeur d'eſprit de nitre; comme cela arrive toujours lorſque l'air nitreux ſe dégage & ſe mêle avec l'air commun dans l'endroit où l'on reſpire; tandis qu'immédiatement auparavant, on ne ſentoit aucune odeur, & que l'air commun contigu à la diſſolution étoit tout-à-fait ſans couleur.

Si ces phénomenes avoient été remarqués par quelque Chymiſte, avant la découverte de l'air nitreux, je ne puis imaginer quelle hypotheſe on auroit pu former pour les expliquer. Quelqu'ingénieuſe qu'on la ſuppoſe, elle auroit été bien éloignée de la vérité; au lieu que ce procédé tout entier s'explique

le plus aiſément du monde, à l'aide de mes obſervations ſur la décompoſition de l'air nitreux par l'acide nitreux. Voyez les *Expér. & Obſerv. ſur diff. eſp. d'Air*, Tom. IV. p. 111.

L'air nitreux eſt actuellement formé au moment où la diſſolution commence; mais il eſt à l'inſtant décompoſé par le fort acide nitreux qui ſe trouve en contact avec lui. L'addition du phlogiſtique contenu dans l'air nitreux donne à l'eſprit de nitre pâle une couleur orangée; & il eſt alors beaucoup moins en état de décompoſer l'air nitreux. Celui-ci conſéquemment s'éleve en bulles à travers cet acide, & n'eſt décompoſé que lorſqu'il arrive à l'acide pâle qui eſt au-deſſus; mais lorſque toute la maſſe de l'acide eſt ſaturée de phlogiſtique, alors & non auparavant, les bulles d'air nitreux paſſent librement au travers, & l'on peut les recueillir.

On voit d'après cela, combien il eſt difficile de déterminer exactement la quantité d'air nitreux que produit la diſſolution de mercure, non plus que celle des autres métaux, dans le fort eſprit de nitre; parce qu'il faut faire

une compenſation pour la quantité qu'en abſorbe l'acide même, qui doit en être ſaturé avant qu'on puiſſe en recueillir : au lieu que quand l'acide eſt beaucoup étendu d'eau, il n'eſt pas ſi capable de décompoſer cet air, & conſéquemment, on peut en général le recueillir dès le moment où la diſſolution commence.

Il eſt à remarquer que lorſqu'on fait diſſoudre du cuivre dans l'eſprit de nitre pâle, même délayé dans beaucoup d'eau, quoique la diſſolution ſoit évidemment très-rapide au commencement, le produit d'air eſt très-petit pendant un tems conſidérable ; & la quantité qu'on en recueille n'augmente que peu-à-peu : au lieu que lorſqu'on emploie l'acide orangé dans le même état d'affoibliſſement, on recueille de l'air nitreux immédiatement, & c'eſt dans les premiers inſtans que la production d'air eſt le plus abondante.

Je fis diſſoudre une quantité de cuivre dans de fort eſprit de nitre étendu de moitié d'eau ; il n'y eut point d'air produit, quoique le métal eût été complettement diſſous.

Lorſque j'ai employé l'eſprit de nitre verd, au lieu de l'acide pâle & très-fort, pour la diſſolution du mercure, les phénomenes n'ont pas été eſſentiellement différens de ceux que j'ai décrits ci-deſſus. La partie inférieure de l'acide contiguë au mercure prenoit un verd plus foncé, mais il ne devenoit jamais de couleur orangée.

SECTION IV.

Des changemens auxquels l'air nitreux eſt ſujet.

L'AIR nitreux & l'air inflammable contiennent du phlogiſtique ; &, comme on le verra dans ſon lieu, ils en contiennent probablement à-peu-près la même quantité à volume égal. Mais comme leurs propriétés ſont ſingulierement différentes, leur conſtitution doit l'être auſſi : le phlogiſtique qui entre dans la compoſition de l'un & de l'autre y étant combiné d'une maniere bien différente. Dans quelques cas, l'air nitreux ſe dépouille de ſon phlogiſtique plus promptement que l'air inflammable ; mais à d'autres égards, l'air inflammable eſt le plus facilement décompoſé des deux. Le phlogiſtique de l'air nitreux le quitte immédiatement au contact de l'air commun, lors même qu'il eſt très-froid, au lieu que celui de l'air inflammable ne l'abandonne pour ſe

joindre à l'air commun, que lorſqu'il eſt très-chaud. Mais on verra que l'air inflammable cede ſon phlogiſtique au verre de plomb, qui entre dans la compoſition du flint-glaſs, dans des circonſtances où l'air nitreux n'éprouve aucune ſorte de changement. J'ai tenu une quantité d'air nitreux dans un tube de flint-glaſs ſcellé hermétiquement, enſeveli dans du ſable chaud; mais qui ne l'étoit pas aſſez pour fondre le verre, pendant 20 jours, ſans qu'il ſe ſoit paſſé aucun changement ſenſible dans le volume, ni dans la qualité de l'air. Il s'étoit formé comme de petites cryſtalliſations dans la partie ſupérieure d'un tube pareil: elles pouvoient provenir d'une petite quantité de mercure qu'on avoit laiſſé accidentellement dans le tube; mais je n'ai pas éprouvé ſi l'air nitreux ſeroit décompoſé par le mercure dans ces circonſtances; & j'avoue que je n'examinai pas ſi ce que je voyois étoit vraiment une cryſtalliſation, ou autre choſe.

J'ai tenu tant l'air nitreux que l'air inflammable très-chaudement, en contact avec du mercure, avec liberté de

ſe dilater ; & je n'ai pas trouvé qu'aucun des deux ait ſouffert quelque altération. J'expoſai une quantité d'air nitreux pendant pluſieurs heures par jour à un degré de chaleur qui tenoit le mercure réduit en vapeurs. J'y revins trois jours de ſuite ; la premiere & la ſeconde fois avec le même mercure ; & le troiſieme jour, avec de nouveau mercure. Mais les dimenſions de l'air & ſa propriété d'affecter l'air commun demeurerent les mêmes. J'ai décrit ce procédé dans l'Introduction.

La vapeur de l'eau, que j'ajoutai à l'air nitreux dans cet état de chaleur & d'expanſion, ne fit aucune différence dans le réſultat de ce procédé, quoiqu'ils demeuraſſent enſemble ſur le mercure plus de deux heures. La petite altération que je trouvai dans l'air nitreux pouvoit être attribuée à la veſſie dans laquelle je l'avois mis, pour le tranſporter de l'auge d'eau au baſſin de mercure. Je diverſifiai cette expérience en renfermant l'air nitreux dans une jarre de verre renverſée dans une baſſine d'eau que je fis bouillir, afin que la vapeur chaude pût pénétrer toute

la maſſe de l'air : ce qu'elle fit effectivement, car elle en chaſſa une grande partie. Après ce procédé, qui dura environ une heure, l'air nitreux n'avoit rien perdu de ſon pouvoir de diminuer l'air commun. Il ſembloit au contraire s'être plutôt fortifié qu'affoibli.

Depuis que j'ai publié les derniers Volumes des *Expérienc. & Obſerv. &c.*, j'ai obſervé quelques nouvelles circonſtances, relatives à la décompoſition de l'air nitreux, dont quelques-unes ſont aſſez remarquables.

J'ai ſimplement annoncé, dans la préface du Tom. IV. de l'Ouvrage déja cité, que cet air eſt promptement abſorbé par une diſſolution de vitriol verd. Je venois alors de faire cette obſervation : j'en rapporterai ici les particularités.

J'avois fait une diſſolution de vitriol verd ; j'en remplis une phiole, dont je renverſai enſuite l'orifice dans un baſſin de la même diſſolution. J'y introduiſis une quantité d'air nitreux, & je commençai d'agiter la phiole de la même maniere que dans le procédé pour impregner l'eau d'air fixe. J'obſer-

vai que dans ces circonſtances l'air nitreux étoit abſorbé beaucoup plus promptement, que l'air fixe ne l'eſt par l'eau. Je fis même abſorber à une quantité de cette diſſolution plus de dix fois ſon volume d'air nitreux, ſans qu'elle approchât très-ſenſiblement du point de ſaturation. Ce procédé rendit la diſſolution noire; mais lorſqu'on en regardoit une petite portion à travers la lumiere d'une bougie, elle paroiſſoit rouge. La diſſolution avoit un goût acide, provenant ſans doute du mélange de l'acide nitreux, qu'elle avoit acquis en conſéquence de la décompoſition de l'air nitreux.

Lorſque j'eus expoſé à l'air libre cette diſſolution impregnée, il ſe forma de gros cryſtaux au fond du vaiſſeau, & toute la couleur noire diſparut. Mais lorſque ces cryſtaux ſe ſont formés au fond d'un vaiſſeau très-élevé, ils ont été beaucoup plus noirs, & ne ſont même pas devenus verds quand je les ai enſuite expoſés à l'air libre; non plus que ceux que j'ai expoſés à l'air nitreux même, ſur le mercure.

Les changemens de couleur & tous

les phénomenes de cette cryſtalliſation étoient dûs évidemment à l'eſprit de nitre que contenoit l'air nitreux, & qui s'en étoit dégagé dans l'acte de ſa décompoſition. Car quelques gouttes de l'acide même produiſirent, à tous égards, les mêmes effets dans cette diſſolution.

Dans l'idée où j'étois, que les principaux de ces phénomenes devoient leur origine à l'affinité qui ſe trouve entre l'acide nitreux & le fer, j'agitai l'air nitreux dans une eau chalybée naturelle; & elle devint auſſi-tôt d'une couleur brunâtre, qui parut confirmer ma ſuppoſition.

Je fis auſſi une autre expérience qui démontra d'une maniere à-peu-près ſemblable l'affinité de l'acide nitreux avec le fer. Je ſaturai premierement une quantité d'eau avec de l'air fixe, enſuite avec du fer; & après cela je l'impregnai d'air nitreux. Le réſultat de cette expérience fut que la diſſolution prit une couleur entre le verd & le jaune; mais elle n'abſorba pas beaucoup plus d'air nitreux que n'auroit fait l'eau, ſans air fixe ou ſans fer.

L'air nitreux dont je m'étois ſervi juſques-là dans ces expériences, avoit été fait au moyen du cuivre; mais lorſque j'employai de l'air nitreux tiré du fer, qui eſt un ingrédient du vitriol verd, il n'y eut aucune différence dans les effets. La diſſolution du vitriol abſorba l'air nitreux avec la même rapidité qu'elle abſorboit celui qui avoit été tiré du cuivre, & les phénomenes ſubſéquens furent à tous égards les mêmes.

J'agitai enſuite de l'air nitreux dans des diſſolutions de vitriol bleu & blanc, dont le premier eſt compoſé, comme on ſait, de cuivre, & le ſecond de zinc. Le réſultat fut que la couleur des deux diſſolutions devint ſur le champ très-obſcure, la premiere prenant un verd foncé, & la derniere une eſpece de brun. Il n'y eut d'abſorbé dans l'un & l'autre cas qu'entre la moitié & le tiers de l'air, qui tenoit environ un quart de la capacité de la phiole dont je me ſervis; & cela eſt bien éloigné de l'effet que produit la diſſolution de vitriol verd ſur la même eſpece d'air.

Il étoit indifférent dans toutes ces expériences, que l'air nitreux eût été tiré

du fer ou du cuivre ; car la diſſolution du vitriol verd décompoſa, comme je l'ai déja dit, l'air nitreux tiré du fer auſſi promptement que celui du cuivre ; & de l'autre côté, les diſſolutions de vitriol bleu & blanc furent affectées de la même maniere par l'air nitreux du cuivre que par celui du fer.

La diſſolution du vitriol blanc dépoſa une matiere blanche par floccons, & enſuite elle devint tranſparente comme l'eau ; mais lorſque je l'impregnai d'air nitreux dans cet état, elle devint auſſitôt d'une couleur auſſi obſcure que celle qui en avoit été impregnée avant que le dépôt fût fait.

L'eſprit de nitre verſé dans la diſſolution de vitriol bleu ou blanc, n'occaſionna que peu ou point de changement dans leur couleur.

Toutes les diſſolutions de vitriol dont j'avois altéré la couleur, en les impregnant d'air nitreux, la recouvrerent lorſque je les expoſai à l'air libre. Ce retour étoit dû évidemment au dégagement du phlogiſtique, qui avoit contribué à rendre leur couleur plus foncée. Pour m'en aſſurer, je remplis une phiole environ aux trois quarts, d'une diſſolution de

vitriol verd, que j'avois noircie par la décompoſition de l'air nitreux ; & au bout d'une ſemaine, examinant l'air qui avoit été renfermé avec elle, je le trouvai phlogiſtiqué au point, qu'une partie d'air nitreux & une de cet air occuperent l'eſpace de 1. 92.

Après tout, il paroit que ſi la diſſolution de vitriol verd a plus d'action que les autres ſur l'air, c'eſt parce qu'il y a une plus forte affinité entre l'eſprit de nitre & le fer, qu'entre cet acide & le cuivre ou le zinc.

Cette expérience ſemble cependant nous faire voir qu'il y a peu de terre martiale dans l'air nitreux, ſi tant eſt qu'il y en ait, ou du moins que cette terre, ſi elle y exiſte, n'y eſt point dans un état métallique ou de combinaiſon avec le phlogiſtique ; puiſque cet air n'eſt décompoſé que parce que l'acide nitreux qu'il contient quitte le phlogiſtique avec lequel il étoit déja combiné, pour s'unir au fer de la diſſolution ; pendant que le phlogiſtique qu'il abandonne contribue à la noircir. On trouvera peut-être extraordinaire, que l'acide nitreux ait avec le fer une plus forte affinité que l'acide vitriolique ; & ce-

pendant ſuivant cette hypotheſe, cela doit être dans ce cas particulier.

Ce qui paroit prouver évidemment que la diſſolution de vitriol verd n'a pas été noircie en vertu de quelque affinité particuliere qu'elle pourroit avoir avec le phlogiſtique, & qui la mettroit en état de décompoſer l'air nitreux par ce *latus*; c'eſt que quand j'ai fait fermenter de la limaille de fer & du ſoufre ſur une diſſolution de vitriol verd, elle n'a éprouvé aucun changement de couleur. Il en a été de même lorſque j'ai excité cette efferveſcence ſur les diſſolutions de vitriol bleu & blanc; enſorte que quoique le phlogiſtique qui ſe dégage dans ce procédé ait été abſorbé par l'air, & l'ait phlogiſtiqué, ces diſſolutions n'en ont point été affectées.

Cet effet, que produit ſur l'air nitreux la diſſolution de vitriol, aide à expliquer un phénomene que j'avois ſouvent obſervé ſans le concevoir. Lorſque l'eau de mon auge avoit été imprégnée de diverſes ſubſtances métalliques, celle qui étoit contiguë à l'air nitreux dans les jarres qui le contenoient étoit d'une couleur plus obſcure que le reſte.

Cet effet provenoit ſans doute de l'affinité qu'il y avoit entre l'eſprit de nitre de l'air nitreux & la matiere métallique qui étoit diſſoute dans l'eau, par le moyen de quelqu'acide qui s'y trouvoit mêlé; & la couleur obſcure de l'eau étoit due au phlogiſtique de l'air nitreux qui ſe décompoſoit en partie par ce moyen. Une fois ſur-tout, que l'eau de mon auge étoit extrêmement chargée, & paroiſſoit diſpoſée à faire un dépôt, j'en impregnai d'air nitreux une portion, qui devint auſſi-tôt d'une couleur plus obſcure qu'auparavant.

Afin de déterminer ſi les phénomenes qui accompagnent l'entrée de l'air nitreux dans la diſſolution de vitriol verd, ne dépendoient pas à un certain point de la qualité *aſtringente* que paroit avoir cette diſſolution, ainſi que les eaux chalybées, j'impregnai d'air nitreux une quantité de *thé verd*, qu'on regarde auſſi comme aſtringent; mais il ne ſe fit aucun changement ſenſible dans ſa couleur.

J'ai fait mention dans mon précédent Ouvrage, de pluſieurs circonſtances dans leſquelles l'air nitreux eſt

ſenſiblement diminué ; & j'ai dit que dans certaines, il paſſe par un état qui permet à une bougie de brûler tout-à-fait naturellement dans cet air, & quelquefois avec une flamme fort agrandie ; & qu'il devient enfin de ſimple air phlogiſtiqué. Comme je n'avois examiné l'air que lorſqu'il étoit complettement réduit, ou du moins à très-peu de choſe près, à un des deux états dont je viens de parler, j'avois regardé comme accordé que, dans tous ces procédés, *l'approximation vers ce dernier état d'air phlogiſtiqué ſe faiſoit par gradation uniforme* ; de ſorte qu'auſſitôt qu'il commençoit à être diminué de volume, il commençoit auſſi à perdre ſon pouvoir d'affecter l'air commun. Je trouve cependant que ſuivant pluſieurs des cauſes de ſa diminution, & peut-être, quelles qu'elles ſoient, cet air paſſe très-ſubitement de l'état d'air nitreux parfait, à celui dont je viens de parler ; mais que le terme auquel ce changement a lieu eſt tellement variable, qu'il aura diſparu quelquefois deux tiers & quelquefois $\frac{14}{15}$ de la quantité ſur laquelle on en fait l'expérience,

avant qu'on puiſſe obſerver quelque changement dans ce qui reſte. J'ai même quelquefois été porté à penſer que ſon pouvoir d'affecter l'air commun a été plutôt augmenté que diminué, au commencement de ces procédés.

J'imagine par conſéquent, qu'auſſi-tôt que l'acide nitreux, ou le phlogiſtique qui entrent dans la compoſition de l'air nitreux, ſont ſaiſis l'un ou l'autre par quelque ſubſtance qui ait une plus forte affinité avec l'un des deux que celle qu'ils ont l'un avec l'autre, il y a autant de précipité de l'un, qu'il y a de ſaiſi de l'autre; enſorte que l'air qui reſte n'eſt point du tout différent de ce qu'étoit la totalité, du moins pendant un tems conſidérable. On verra cependant que plus le procédé eſt lent, plus il reſte d'air nitreux transformé en air phlogiſtiqué; & que plus le procédé eſt rapide, plus il fait de progrès avant que ce changement ait lieu.

Je ſoupçonnai enfin que je m'étois trompé dans ma premiere opinion (que je ne crois cependant pas avoir directement exprimée dans aucun endroit de mon précédent Ouvrage), en examinant

nant de l'air nitreux, dans lequel j'avois enfermé une volaille pour la préſerver de la putréfaction auſſi longtems qu'il ſeroit poſſible. Car bien que cet air fût extrêmement diminué dans ſa quantité, il affecta l'air commun tout-à-fait autant qu'auroit pu le faire le meilleur air nitreux, que j'euſſe jamais éprouvé.

Deſirant de conſtater ce fait avec une certitude abſolue, relativement à quelqu'une des cauſes de la diminution de l'air nitreux, je plaçai un pot de *limaille de fer & de ſoufre* dans une jarre d'air nitreux, je l'y laiſſai un jour entier, & le tins preſque toujours auprès du feu, parce que les ingrédiens n'étoient pas bons dans leur genre, & ne faiſoient efferveſcence que difficilement. A meſure que la diminution alloit ſon train, je retirois de tems en tems de petites portions de l'air, en y introduiſant une petite jarre pleine d'eau, que je vuidois dans la grande, & que je retirois enſuite remplie de l'air qui avoit pris la place de l'eau. Moyennant ces épreuves répétées, j'obſervai qu'il ne s'étoit fait encore aucune alté-

ration dans la qualité de l'air, lorſqu'il fut réduit à un tiers de ſon volume primitif ; car il conſervoit à plein ſon pouvoir de diminuer l'air commun.

Le lendemain je le trouvai diminué des trois quarts, & alors une bougie brûla dans cet air de maniere qu'on n'auroit pu à cet égard le diſtinguer de l'air commun ; mais ce n'en étoit pas, car il ne fut point du tout diminué par de nouvel air nitreux ; & il affecta ſi peu l'air commun, qu'avec une partie égale de cet air, il occupa l'eſpace de 1. 85. ; il n'avoit pas acquis la propriété particuliere de l'air fixe ; car il ne troubla pas l'eau de chaux au moindre degré ; & il ſupporta une agitation conſidérable dans l'eau ſans être beaucoup diminué.

La diminution de l'air nitreux, par le moyen de *l'eſprit de nitre*, ſe paſſe de la même maniere ; & comme cette diminution ſe fit plus rapidement, cette circonſtance fut peut-être cauſe que la diminution alla beaucoup plus loin, avant que je puſſe obſerver aucun changement dans cet air. Je crus voir dans une expérience de ce genre, que le

changement s'étoit fait lorſque l'air avoit été diminué de $\frac{1}{12}$; mais dans un autre cas, il n'y eut aucun changement juſqu'à ce qu'il eût été réduit à un terme moyen entre $\frac{1}{12}$ & $\frac{1}{11}$; & alors il étoit complettement phlogiſtiqué. Il ne me fut pas poſſible de trouver dans ce procédé de diminution, l'état dans lequel il entretient la flamme d'une bougie. Une autre fois lorſqu'il reſtoit exactement le $\frac{1}{15}$ du total de l'air, il affecta l'air commun manifeſtement moins que ne fait l'air nitreux frais ; mais dans ce cas auſſi, lorſqu'il n'en reſta plus que $\frac{1}{100}$, il avoit perdu toute ſa propriété particuliere.

La diminution de l'air nitreux par *la diſſolution du vitriol verd*, ſe fait ſuivant la même loi. Je décompoſai de l'air nitreux en le faiſant abſorber par la diſſolution du vitriol verd, juſqu'à ce qu'il en reſtât environ un quart de la quantité primitive ; mais il affecta l'air commun autant qu'il l'avoit fait avant de commencer d'être abſorbé.

C'eſt auſſi de cette maniere que l'air nitreux eſt diminué dans une *veſſie*, comme je l'ai décrit dans le Tom. IV

des *Exper. &c. p.* 147. L'air nitreux, réduit de dix meſures à deux & demie dans la veſſie, étoit altéré au point, qu'une partie de cet air & une d'air commun occuperent l'eſpace de 1. 75. Il éteignoit alors une bougie, ſans aucune apparence de flamme bleue; quand il y en avoit eu un peu plus d'abſorbé par le même procédé, tout le reſtant étoit de l'air phlogiſtiqué, n'affectant point du tout l'air commun. L'air nitreux demeuroit ſans altération juſqu'à ce qu'il fût réduit de cette maniere à près d'un quart de ſon volume primitif.

Si cependant on mêle de l'air commun avec l'air nitreux : ce qui le change en partie en air phlogiſtiqué, l'eſprit de nitre n'abſorbera que l'air nitreux ſuperflu, & conſéquemment il laiſſera le reſtant plus chargé d'air phlogiſtiqué. Je mis une meſure & demie d'air commun dans deux meſures d'air nitreux; enſorte qu'une partie de ce mêlange & une d'air commun occuperent l'eſpace de 1. 36. J'ajoutai alors de l'eſprit de nitre à ce mêlange; & lorſqu'il en eut abſorbé un tiers, une partie de

cet air & une d'air commun occuperent l'eſpace de 1. 8.

J'introduiſis auſſi un *charbon* ardent dans une phiole d'air nitreux. Il y en eut la moitié d'abſorbée par ce moyen ; & je trouvai que le reſtant n'avoit perdu à aucun degré ſenſible ſon pouvoir de diminuer l'air commun. L'abſorption de toutes les eſpeces d'air par le *charbon* eſt une grande découverte de l'Abbé Fontana, qui a bien voulu me permettre d'en faire mention.

On ſait que lorſque l'air nitreux eſt reſté long-tems dans l'eau, il ſe trouve enfin diminué. Je ſoupçonne que dans ce cas il perd ſa vertu peu-à-peu : étant altéré dès le commencement. Quoi qu'il en ſoit, j'ai trouvé, qu'après être reſté long-tems dans l'eau parfaitement ſtagnante, & ſans aucun changement, ſi ce n'eſt qu'on ſuppléoit à ce que l'évaporation enlevoit, cet air eſt parvenu à l'état d'air phlogiſtiqué ; mais quelle a été la progreſſion de ce changement ? c'eſt ce que j'ai négligé d'obſerver, regardant comme accordé, qu'elle a toujours été uniforme.

Le 11 Novembre 1773, je rem-

plis deux bouteilles de pinte, l'une avec de l'air nitreux récemment tiré du fer, l'autre avec de l'air nitreux récemment auſſi tiré du cuivre; & enſuite je les mis à part avec leurs cols renverſés dans des jarres d'eau, & je n'agitai jamais l'air, ou l'eau qui étoit en contact avec lui, me contentant de fournir de nouvelle eau aux jarres, quand je m'appercevois qu'il y en falloit. Le 29 Septembre 1778, j'examinai l'état de ces bouteilles d'air, & je trouvai ce qui ſuit: il y avoit environ la moitié d'abſorbée de celui qui avoit été tiré du fer; & environ un tiers de celui du cuivre; mais l'un & l'autre étoient également & parfaitement phlogiſtiqués: ne faiſant point efferveſcence avec l'air commun, & éteignant une bougie. Celui qui avoit été tiré du cuivre ne troubla point l'eau de chaux; & je ne doute pas qu'il n'en eût été de même de l'autre ſi je l'euſſe éprouvé. J'eſſayai le premier, d'après ce ſoupçon, que puiſque l'air fixe peut être produit par l'acide nitreux, l'air nitreux dans quelques-uns de ſes changemens pourroit en partie prendre cette forme.

Je n'avois pas donné beaucoup d'attention à ces bouteilles d'air; mais je ne crois pas que dans la derniere année, ou dans les derniers dix-huit mois, elles euſſent éprouvé aucune diminution.

Je n'ai pas été en état de ſaiſir le moment où l'air nitreux ſe trouve inflammable, en le diminuant par *l'étincelle électrique*; & je n'ai point fait attention à ſon état intermédiaire; mais j'ai exécuté ce procédé plus en grand que je ne l'avois fait auparavant; & les particularités peuvent valoir la peine d'être rapportées. Je remplis preſqu'entierement d'air nitreux, dans le mercure, une phiole contenant environ ſix meſures; je tirai l'étincelle électrique dans cette phiole, & au bout d'environ une heure, l'air fut diminué à-peu-près de moitié; mais après cela il le fut très-peu. Le mercure fut beaucoup corrodé, & une bougie s'éteignit dans le réſidu de cet air. La diminution de l'air commun par l'étincelle électrique exige beaucoup de tems; mais ce procédé avance très-rapidement avec l'air nitreux. Je répétai cette expérience dans un tube d'un quart de pouce de diame-

tre, en recevant l'étincelle ſur de l'eau teinte en bleu avec le ſuc de tourneſol ; la diminution fut ſi rapide, que le mouvement de l'eau qui montoit dans le tube, étoit conſtamment ſenſible à la vue. L'eau demeura toujours d'un rouge foncé.

Le *pyrophore de M. Bewly* décompoſe auſſi l'air nitreux, & le réduit bien-tôt à l'état d'air phlogiſtiqué. J'en mis une quantité dans une jarre de verre renverſée dans le mercure, & j'y introduiſis de l'air nitreux. Le pyrophore devint auſſi-tôt rouge brûlant. Ce qui reſta de l'air nitreux n'eut aucune action ſur l'air commun, & éteignit une bougie. Ce changement ſe fit tout d'un coup ; car quoique l'air nitreux reſtât dans la jarre un jour & deux nuits avec le pyrophore, il ne ſe fit aucune altération ultérieure dans ſes dimenſions.

Le *chamœnerion*, comme je le dirai plus bas, abſorbe l'air nitreux, auſſi bien que toutes les autres eſpeces d'air. Je n'ai point noté les états intermédiaires de cet air ; mais lorſqu'il fut réduit à un dixieme de ſon volume, je trouvai que ce n'étoit plus que de ſimple air phlogiſtiqué.

SECTION V.

De l'eau impregnée des vapeurs de l'acide nitreux.

J'AI obſervé que l'eau qu'on a impregnée des vapeurs de l'eſprit de nitre, pétille par la production ſpontanée d'une grande quantité d'air nitreux. Ce fait ſemble prouver qu'à moins qu'il n'y ait de la terre dans toute ſorte d'eau, il ne peut y avoir de *terre* néceſſairement contenue dans l'air nitreux. Mais lorſque je publiai mes derniers Volumes des *Exper. & Obſerv. &c.*, j'avois toujours produit ce phénomene en faiſant paſſer dans l'eau la vapeur nitreuſe rouge, que je produiſois par le moyen d'une violente efferveſcence de l'eſprit de nitre & du biſmuth; il étoit poſſible que dans cette vive efferveſcence, partie de la terre du métal fût emportée, comme l'étoit évidemment une portion de l'eau. J'ai voulu depuis prévenir cette objection,

& j'y ſuis parvenu en expoſant une phiole de pur acide nitreux à de l'air nitreux ſur l'eau diſtillée la plus pure : ce que j'ai exécuté au moyen d'un tube bouché des deux côtés avec un bouchon de cryſtal. Car en bouchant & débouchant alternativement les deux bouts, je pouvois très-facilement placer la phiole d'eſprit de nitre, ſoutenue par un petit tube de verre, très-près du haut de ce vaiſſeau ; enſuite le remplir d'eau juſqu'au bord de l'orifice de la phiole ; & après cela déplacer l'eau, en y introduiſant de l'air nitreux. A meſure qu'il étoit abſorbé, j'y en introduiſois davantage au moyen d'une veſſie que j'en avois remplie d'avance. La quantité d'air commun qui ſe trouvoit au-deſſus de l'eſprit de nitre étoit un infiniment petit à proportion de la capacité du tube.

J'obſervai que dans ces circonſtances, lorſque l'eſprit de nitre devenoit bleu, & non auparavant, l'eau qui étoit le plus près commençoit à lâcher des bulles d'air. Or rien ne pouvoit contribuer à la formation de cet air, qui étoit indubitablement de l'air ni-

treux, ſi ce n'eſt les effluves de l'acide nitreux, & quelque choſe que l'eau même pouvoit fournir ; & cette eau avoit été diſtillée lentement & avec ſoin dans des vaiſſeaux de verre.

La quantité d'eau que j'employai dans cette expérience pouvoit aller à quatre meſures, & celle de l'air nitreux qui fut abſorbé ſe monta à quinze ou vingt. Les circonſtances de l'expérience étoient telles qu'il n'étoit guere poſſible d'en faire abſorber davantage ſans changer l'acide. Je diſtillai alors avec ſoin l'eau qui avoit abſorbé tout ce qui s'étoit précipité dans la décompoſition de l'air nitreux ; & je trouvai un ſédiment terreux aſſez conſidérable, qui couvroit au fond de la cornue un eſpace d'environ un pouce & quart de diametre, outre un grand nombre de taches blanches, qui étoient à une diſtance conſidérable de celle du milieu. Cette matiere étoit blanche en général ; mais aux endroits où elle avoit plus d'épaiſſeur elle paroiſſoit légerement orangée. La totalité de cette matiere terreuſe fut diſſoute par l'eſprit de ſel, qui devint en conſéquence, de couleur

orange foncée. Ce ſédiment ſembleroit être la terre qui avoit été précipitée de l'air nitreux ; & peut-être en venoit-il de-là quelque portion ; mais ayant évaporé enſuite à ſiccité une égale quantité de la même eau diſtillée, je trouvai un ſédiment terreux, plus abondant que je ne m'y étois attendu, & quoiqu'il ne le fût pas autant, à ce que je crois, que celui dont je viens de parler, il le fut aſſez pour me faire héſiter à en tirer une concluſion générale.

SECTION VI.

Tentatives pour conſerver des ſubſtances animales dans l'air nitreux.

UNE de mes premieres obſervations ſur l'air nitreux, ce fut que les ſubſtances animales ne ſe pourriſſoient pas dans cet air. J'ai fait, depuis l'impreſſion des derniers Volumes des *Exper. & Obſerv. &c.*, quelques expériences pour déterminer s'il ſeroit poſſible de tirer quelqu'avantage de cette propriété de l'air nitreux, pour *l'uſage de la cuiſine.* Mais je ne puis pas dire que mes obſervations aient été favorables à l'air nitreux relativement à cet objet. Cet air peut garantir les viandes de la putréfaction; mais après qu'on les a conſervées long-tems de cette maniere, elles deviennent très-déſagréables tant au goût qu'à l'odorat, quoique leur odeur ne ſoit pas tout-à-fait celle de la putréfaction; & en effet, la ſubſtance demeurant entierement ferme, elle ne pouvoit

être, à proprement parler, putréfiée. Quoique ces expériences n'aient pas été abſolument exactes, parce que l'air nitreux n'avoit pas été renouvellé auſſi ſouvent qu'il auroit dû l'être, elles ont préſenté des phénomenes qui peuvent mériter attention.

Le 28 Avril 1777, je mis deux pigeons dans deux jarres préciſément aſſez grandes pour les contenir, avec à peu près un volume égal d'air nitreux dans chacune. Depuis ce tems juſqu'au 4 juin ſuivant, je n'avois renouvellé l'air qu'une fois. Et alors les ayant retirés, je les trouvai exempts l'un & l'autre de toute odeur de putridité. J'en fis griller un. Sa chair étoit *douce*, mais elle n'avoit pas le goût ordinaire du pigeon, & ſur le tout elle étoit déplaiſante. La chair étoit toute rouge, & un peu plus dure que ne l'eſt en général celle de pigeon. L'eau contenue dans les baſſins où les jarres étoient placées avoit été en général très-puante; enſorte qu'il ſembleroit que l'effluve putride, contenant probablement beaucoup de phlogiſtique, & peut-être la partie la plus nutritive de la chair, avoit paſſé

à travers l'air nitreux & l'eau, pour ſe répandre dans l'atmoſphere.

Je replaçai le pigeon qui n'avoit pas été eſſayé, & je le laiſſai, avec deux autres que j'avois gardé le même-tems, juſqu'au 13 Septembre ſuivant : ce qui faiſoit près de ſix mois, ou tout l'été. Mais je n'eus pas ſoin de changer l'air ſouvent, quoique je le fiſſe deux jours avant de les retirer pour la derniere fois. Les pigeons avoient certainement alors une très-mauvaiſe odeur, quoique leur chair fût ferme, comme l'étoient auſſi les entrailles d'un des pigeons qui n'avoit pas été vuidé. Lorſqu'on les eut accommodés, ils étoient beaucoup plus puants, & avoient une forte odeur de putréfaction ou de quelque choſe qui y reſſembloit fort. La chair étoit toute rouge, encore ferme, &, abſtraction faite de l'odeur, elle n'avoit que peu ou point de goût. Mon ami, M. Magellan, qui aſſiſtoit à cette épreuve, n'eut pas auſſi mauvaiſe opinion que moi de ſon ſuccès.

Le 10 Mai, je mis dans une jarre d'air nitreux un gros pigeon ramier; & l'ayant ôté le 18 Juin ſuivant, je lui

trouvai une odeur forte & désagréable ; mais la chair étoit parfaitement ferme. Quoiqu'une très-grande partie de l'air eût été absorbée, & que dans les quinze jours qui précéderent l'examen, je n'y eusse pas fourni de nouvel air, comme je l'avois fait auparavant de tems en tems, l'air auquel il avoit été exposé pendant si long-tems diminua l'air commun tout-à-fait autant qu'auroit pu le faire l'air nitreux récent. Ce fut cette observation qui me donna le premier soupçon sur la progression de la diminution de l'air nitreux dans ce procédé, ainsi que dans d'autres. Ayant remis le pigeon dans la jarre, je trouvai, le 7 Août suivant, que l'air n'étoit que légerement nitreux ; & le 22 du même mois, c'étoit de simple air phlogistiqué. Après cela, je négligeai d'y faire attention, & enfin je le jettai. Je ne saurois dire si dans ce procédé, l'air nitreux vient jamais à cet état, où il entretient la flamme d'une bougie. Cette expérience est très-déplaisante, & je ne la répéterai pas.

Dans tous ces cas, j'avois gardé la

chair très-long-tems : ſavoir, pendant les ſix mois d'été ; & quoique l'air nitreux ait manqué de la conſerver en état d'être mangeable pendant un ſi long eſpace, il peut aſſez bien remplir cet objet pour quelques jours ; car il rétablit certainement la viande qui a commencé de ſe corrompre. J'ai fait une épreuve de ce genre.

Le 14 Juin 1777, je pris une volaille qu'on avoit tuée depuis une ſemaine, & que j'avois fait garder exprès juſqu'à ce qu'elle fût puante ; & l'ayant miſe dans une jarre d'air nitreux, j'obſervai que cet air commençoit auſſi-tôt d'être abſorbé. Le 16, je retirai la volaille. Elle n'avoit aucune odeur de la putréfaction ; lorſqu'elle eut été bouillie, nous y goûtames, pluſieurs perſonnes & moi ; mais quoique nous ne trouvaſſions rien de déſagréable dans la ſaveur même, il ſortoit du corps de la volaille, quand nous l'approchions du nez, une odeur de paſſé qui nous dégoûtoit. Peut-être n'étoit-elle pas reſtée tout-à-fait aſſez long-tems dans l'air nitreux.

Quoiqu'une partie de cet air eût

été abſorbée, le reſtant diminua l'air commun tout-à-fait autant qu'auroit pu le faire tout autre air nitreux récemment fait.

J'obſerverai au ſujet de cette ſection, que le Docteur Millman ayant eu la bonté de m'informer qu'il avoit découvert, qu'on garantiſſoit la bile de la putréfaction pendant plus long-tems en l'impregnant d'air fixe, que par tout autre moyen, je fus curieux d'éprouver quel effet l'impregnation de l'air nitreux produiroit ſur cette ſubſtance. Conſéquemment le 19 Février 1777, j'impregnai d'air nitreux une quantité de fiel de bœuf que ce Docteur eut la bonté de me fournir. Et de viſqueuſe qu'étoit cette humeur, elle devint auſſi-tôt limpide comme de l'eau, & prit une teinte brunâtre, ſans dépoſer rien que je puſſe appercevoir. Cette bile demeura parfaitement *douce* juſqu'au 20 Mars ſuivant, que je l'emballai avec bien d'autres choſes, & l'emportai de Londres à la campagne. L'ayant examinée quelque tems après, je trouvai qu'elle avoit contracté une odeur de putréfaction; & le 23 Avril

elle étoit entierement puante. La même couleur brune ſubſiſtoit ; mais il s'étoit fait un dépôt de couleur blanchâtre.

SECTION VII.

Expériences diverſes, relatives à l'air nitreux.

I. DE l'*huile d'olives* qui avoit renfermé une quantité d'air nitreux dans une phiole pendant pluſieurs mois, en avoit preſque abſorbé la totalité. Et la portion de l'huile qui étoit contiguë à l'air, s'étoit coagulée en grumeaux, comme ſi elle eût été gelée, & reſta long-tems ſur la ſurface du reſte; mais enſuite étant détachée, à ce que je ſuppoſe, par la chaleur de la ſaiſon, elle tomba toute au fond comme fait toujours l'huile gelée.

II. Je ſoupçonne que lorſque l'air nitreux eſt mêlé avec l'air commun dans une plus grande proportion qu'il ne faut pour ſaturer complettement ce dernier de phlogiſtique, l'air nitreux ſuperflu eſt plus diſpoſé à être abſorbé par l'eau que le pur air nitreux. Quoi qu'il en

ſoit, il paroit que dans un intervalle de tems aſſez court, un mélange pareil eſt amené aux mêmes dimenſions, que ſi ſeulement la moitié de l'air nitreux avoit été mêlée avec l'air commun. C'eſt ce qu'on peut inférer d'une expérience que je fis pour éprouver la différence qui ſe trouve entre de *vieux* & de *nouvel* air nitreux : l'un & l'autre ayant été fait de la même maniere, & ayant eu originairement la même force.

Le 25 Octobre 1777, je mêlai d'égales quantités d'un même air commun, avec d'égales quantités d'air nitreux tant ancien que récent. Les eſpaces que ces mélanges occuperent ſont repréſentés dans la table ſuivante,

	Avec le vieux air nitreux.	Avec l'air nitreux récent.
Le 27 Octobre 1777,	1. 22.	1. 05.
10 Novembre,	1. 07.	0. 93.
24	0. 96.	0. 86.
2 Février 1778,	0. 84.	0. 80.

Ce dernier nombre déſigne un quint de moins que le volume primitif de

l'air commun, & conſéquemment très-près des dernieres limites de la diminution de l'air commun par tout procédé phlogiſtique proprement dit. Un accident m'empêcha d'obſerver cette progreſſion plus long-tems.

III. J'ai trouvé, tout-à-fait contre mon attente, qu'on peut occaſionner une différence conſidérable dans les dimenſions d'un mêlange d'air, au moyen d'une circonſtance *dans la maniere de les mêler*, qu'on n'auroit pas facilement ſoupçonnée, & que je ne ſuis pas en état d'expliquer. Ma méthode accoutumée, ainſi que je l'ai obſervé dans l'Introduction, a été de mettre d'égales meſures d'air nitreux & d'air commun dans une jarre large, & enſuite de tranſvaſer l'air dans un tube gradué de trois à quatre pieds de longueur. Ce que j'ai remarqué, c'eſt que j'occaſionne une différence de $\frac{5}{100}$ de meſure, ſelon que je fais monter l'air promptement ou lentement dans le long tube. Plus il montoit lentement, moins il occupoit d'eſpace. Pour déterminer ſi cela ne dépendroit pas uniquement du plus long intervalle de tems que les deux

eſpeces d'air reſtoient mêlées enſemble dans le grand vaiſſeau, ou dans l'entonnoir par lequel elles étoient tranſmiſes dans le tube, je fis deux mêlanges le ſoir, & je les fis paſſer le lendemain matin dans le tube gradué; mais j'obſervai encore la même différence, dépendante de la circonſtance dont j'ai fait mention ci-deſſus.

SECTION VIII.

De la couleur de l'acide marin.

TOUS les Chymiſtes qui ont écrit ſur l'acide marin, parlent, autant que je puis le ſavoir, de ſa *couleur* comme d'une choſe qui lui eſt eſſentielle, & ne manquent jamais d'en faire mention comme d'une partie néceſſaire de ſa définition. Ainſi M. Macquer, dans ſon *Dictionnaire*, dit que cet acide différe de l'acide vitriolique, en ce qu'il a de *l'odeur* & de la *couleur*. Il dit auſſi, qu'il différe de l'acide nitreux par ſa couleur, qui eſt plus jaune & moins rouge.

J'ai donné beaucoup d'attention à cette matiere, parmi les différens objets dont je me ſuis occupé dans le Tom. IV. des *Exper. & Obſerv. &c.*; mais je n'avois pas été en état alors de déterminer d'où dépend la couleur de cet acide. Quelquefois, ainſi que je l'ai dit dans ce Volume, je l'avois obtenu

obtenu tout-à-fait ſans couleur, ſurtout quand je le faiſois en impregnant l'eau d'air acide marin. Et d'autres fois, malgré tous mes efforts, je ne pouvois réuſſir à l'avoir ſans couleur; mais depuis, je me ſuis entierement ſatisfait ſur la couleur de cet acide, & je puis en tout tems le faire auſſi décoloré que l'eau même : ſa couleur provenant toujours d'une impregnation, qui communément, ſinon toujours, eſt de *nature terreuſe*. Il s'unit avec preſque toutes les matieres de ce genre, & en emprunte toujours quelque couleur. Je puis auſſi détruire à l'inſtant toute la couleur que cet acide peut avoir acquiſe, & la lui rendre à volonté, comme on le verra dans le cours de ces obſervations.

J'étois aſſuré par mes obſervations précédentes que la couleur n'eſt pas eſſentielle à cet acide, non plus qu'aux acides nitreux & vitriolique ; & comme je fais toujours mon eſprit de ſel, ainſi que mon eſprit de nitre, ayant beſoin d'une quantité d'eſprit de ſel, le premier Août 1777, je me déterminai à en faire la diſtillation avec toute l'attention que je pouvois y donner, en recevant le

produit à différentes repriſes ; ſelon ma pratique accoutumée, à laquelle je dois bien des obſervations importantes. Je reçus auſſi la vapeur ſuperflue, ou l'air acide marin, avec les mêmes précautions, & de la même maniere. L'appareil étoit à-peu-près le même que celui dont j'ai donné la deſcription dans le Tom. IV. des *Exper. & Obſ. &c.*, *fig.* 4. La cornue étoit ſeulement beaucoup plus grande, & j'employois des phioles avec de l'eau au lieu du petit baſſin *g*. Il eſt rare auſſi que je me ſerve d'allonges dans ce procédé.

Tout étant prêt, & les vaiſſeaux étant luttés avec un mêlange d'argille & de ſable fin, je commençai la diſtillation. Le premier produit étoit de couleur paille, comme à l'ordinaire ; mais tout ce qui vint enſuite étoit tout-à-fait ſans couleur comme l'eau. De même, toutes les impregnations de l'eau avec la vapeur ſuperflue étoient ſans couleur. Mais la chaleur venant à baiſſer vers la fin du procédé, une quantité d'eau reflua ſubitement, de la phiole qui recevoit l'impregnation, par le récipient, dans celle qui con-

tenoit l'acide distillé. Alors tout l'acide qui s'y trouvoit, & qui étoit entierement sans couleur, prit aussi-tôt une couleur paille, aussi foncée que celle du premier produit de la distillation.

Ce procédé auroit dû suffire pour me dévoiler tout le mystere de la coloration de l'esprit de sel; mais il ne suffit pas, & tout l'avantage réel que j'en retirai, ce fut d'avoir en ma possession une grande quantité de pur esprit de sel sans couleur, auquel je pouvois tâcher d'en donner dans de nouvelles expériences. Car la seule hypothese qui s'offrit à mon esprit pour expliquer les phénomenes de ce procédé, ce fut que la coloration de cet acide, comme dans beaucoup d'autres cas, & sur-tout relativement à l'esprit de nitre, étoit due à la *chaleur*, ou au *phlogistique*. Ensorte que je fus abusé, tant par les maximes générales des Chymistes, que par l'analogie de l'acide nitreux, & même par celle de l'acide vitriolique, qui, comme on sait, emprunte sa couleur noire des substances qui contiennent du phlogistique.

Ainsi je regardai la couleur du pre-

mier produit d'eſprit de ſel dans le procédé dont je viens de parler, comme analogue à la couleur ordinaire du premier produit de la diſtillation de l'eſprit de nitre : c'eſt-à-dire, je crus qu'elle étoit due à quelque matiere phlogiſtique, qui ſe trouvoit mêlée, à mon inſçu, avec les matériaux ; & je penſai que la couleur paille foncée, qui avoit paru à la fin, étoit occaſionnée auſſi par quelque matiere phlogiſtique, pouſſée dans le vaiſſeau par l'irruption ſubite de l'eau. D'ailleurs, j'avois trouvé plus d'une fois, que l'eſprit de nitre devenoit à l'inſtant d'un verd foncé, par un ſemblable reflux de l'eau dans le récipient,

Ainſi prévenu, que ce devoit être le phlogiſtique qui donnoit la couleur à cet acide, auſſi bien qu'aux acides nitreux & vitriolique, je m'imaginai que je n'avois rien de mieux à faire, que de découvrir le moyen le plus facile de les combiner. Et je fis pluſieurs eſſais pour cet effet : comme de mettre des morceaux de charbon dans l'acide ſans couleur, d'y éteindre des charbons ardens, & d'y mêler différentes autres

ſubſtances contenant du phlogiſtique, tant à chaud qu'à froid ; mais rien ne réuſſit.

Comme j'avois donné de la couleur à l'eſprit de nitre en le chauffant ſimplement dans des tubes de verre ſcellés hermétiquement, je ſoumis l'eſprit de ſel à la même épreuve, & pendant quelque tems je crus avoir réuſſi ; car dans certains cas l'eſprit de ſel devint coloré dans ces circonſtances.

Environ une demi-meſure d'eſprit de ſel ſans couleur, qui étoit dans un tube de verre de trois pieds de longueur ſur un pouce de diametre ſcellé hermétiquement, dès que je l'expoſai à la chaleur, prit la couleur ordinaire la plus foncée de l'eſprit de ſel. Soupçonnant qu'il pouvoit y avoir eu dans ce grand tube quelque brin imperceptible de paille ou d'autre matiere ſemblable, j'en pris un petit qui étoit parfaitement net, & l'ayant préparé de la même maniere, je l'expoſai à la chaleur d'un feu de cheminée, & j'eus le même réſultat. L'acide acquit une couleur parfaitement paille.

Mais ce qui me confirma davantage

dans mon opinion, que c'étoit la chaleur ou le phlogiſtique, ou l'un & l'autre, qui produiſoient cet effet; ce fut de voir prendre une couleur paille ſingulierement foncée à de l'eſprit de ſel, que je mis à l'épreuve dans un tube dans lequel j'avois auparavant expoſé de l'huile à la chaleur, de la même maniere, & qui contenoit encore un peu d'huile attachée aux parois du tube; & j'obſervai alors une circonſtance à laquelle je n'avois pas fait beaucoup d'attention auparavant, c'eſt que l'acide conſervoit ſa couleur paille lorſqu'il étoit tout-à-fait refroidi. Mais malgré tout ce que promettoient ces apparences, mon hypotheſe fut entierement renverſée par une obſervation que je fis un ou deux jours après. Ce fut que de deux tubes de verre, auſſi ſemblables à tous égards que je pus en juger, contenant du même eſprit de ſel ſans couleur, au même feu, & pendant le même eſpace de tems, un ſeul acquit la couleur paille, tandis que l'autre demeura ſans couleur comme au commencement. J'examinai ces deux tubes avec la plus grande attention;

mais je ne pus découvrir aucune cauſe de cette différence. Il y avoit à la vérité plus de la matiere terreuſe dont je traiterai bientôt, dans le tube qui contenoit l'acide coloré ; mais celui dans lequel l'acide étoit demeuré ſans couleur, avoit une petite félure dont il avoit ſuinté un peu d'acide, de ſorte que je n'attribuai pas la différence des couleurs à cette circonſtance.

Enfin le 6 Septembre je découvris par le plus pur haſard tout ce myſtere, que j'avois recherché ſi long-tems, & avec tant d'attention. Car ayant quelqu'autre uſage à faire de la phiole qui contenoit l'eſprit de ſel, je le verſai dans une autre, où il y avoit eu auparavant de la limaille de fer & de l'eau, & ſur les parois de laquelle, il y avoit une légere incruſtation d'ochre, qui, comme on ſait, donne au verre une teinte aſſez difficile à enlever. Mais au moment où l'eſprit de ſel ſans couleur toucha cette incruſtation rouge, il devint d'une couleur paille foncée, & la phiole ſe trouva parfaitement nettoyée par-tout où l'acide avoit touché.

Il étoit impoſſible de ne pas conclure

après cela, que la couleur de l'eſprit de ſel n'eſt pas due, comme celle de l'huile de vitriol ou de l'eſprit de nitre, à une matiere phlogiſtique ; mais qu'elle provient d'une impregnation de quelqu'une des matieres terreuſes, avec leſquelles on ſait qu'il s'unit promptement ; & des obſervations ultérieures mirent bientôt cette hypotheſe hors de tout doute poſſible. Je vis clairement alors, que le premier produit de l'eſprit de ſel, dans le procédé dont j'ai fait mention plus haut, devoit avoir touché à quelque portion de l'argille ou du ſable avec leſquels j'avois lutté les vaiſſeaux ; & que l'eau en refluant violemment dans le récipient devoit en avoir rencontré davantage, quoique n'en ayant aucun ſoupçon dans le tems, je ne m'en fuſſe pas apperçu.

SECTION IX.

De l'imprégnation de l'acide marin avec différentes ſubſtances terreuſes.

DÈS que j'eus reconnu le pouvoir qu'avoit l'acide marin de diſſoudre les terres, je fus curieux d'examiner les circonſtances qui accompagneroient différentes diſſolutions de ce genre, tant relativement aux terres mêmes, que par rapport à la couleur de l'acide, lorſqu'il en ſeroit ſaturé.

L'eſprit de ſel diſſout une grande quantité de *rouille de fer* avec effervescence, mais ſans beaucoup de chaleur. Le mêlange étoit d'un brun très-foncé, & ce qui n'étoit pas diſſous étoit d'une couleur noirâtre ſale. Mais peut-être cela venoit-il de ce que la rouille de fer n'étoit pas parfaitement exempte de matieres étrangeres. L'eſprit de ſel, ainſi ſaturé de rouille de fer, a diſſous la limaille de fer, & produit de l'air inflammable; après quoi il étoit verd.

J'avois ſaturé de rouille de fer une quantité d'eſprit de ſel, je le diſtillai à ſiccité. Toute la partie fluide fut diſperſée en vapeurs ſans couleur ; l'ochre reſta, & fut rediſſoute par de nouvel eſprit de ſel. J'obſerverai en paſſant que l'eſprit de ſel eſt d'un uſage excellent pour nettoyer les vaiſſeaux de verre tachés de rouille de fer & de beaucoup d'autres matieres. On peut bien avoir déja fait cette découverte : quant à moi, je la dois au haſard ; mais elle m'eſt très-précieuſe.

Cet acide a diſſous une grande quantité de *fleurs de zinc* avec beaucoup de chaleur & d'efferveſcence. Pendant la diſſolution, l'acide prit une couleur noire trouble ; mais lorſqu'il fut repoſé, la matiere noire qui y flottoit ſe dépoſa au fond de la phiole, ſur un mêlange de matiere blanche & noire ; & l'acide ſaturé demeura tout-à-fait ſans couleur, exactement comme l'eau. De même lorſque j'ai mis des fleurs de zinc dans de l'eſprit de ſel fortement coloré par la rouille de fer, cet acide eſt redevenu ſans couleur.

Le *minium* devint blanc, quand j'y

verſai de l'eſprit de ſel, qui acquit par ce moyen une belle couleur jaune. Une grande quantité du minium fut diſſoute, quoiqu'il en reſtât de non diſſous, plus que des fleurs de zinc. Lorſque la couleur rouge du minium fut entierement détruite, j'y mis de nouvel eſprit de ſel, qui attaqua le minium blanc, & s'en ſatura; mais il n'en acquit aucune couleur.

Après avoir lavé fréquemment dans l'eſprit de ſel, une grande quantité de minium; mais non pas juſqu'à ce que cet acide ne pût plus en diſſoudre, je le mis dans une cornue de verre verd, & je l'expoſai à une chaleur auſſi forte que le verre pouvoit la ſupporter; j'en tirai à peine un peu d'air fixe, mais environ autant d'air déphlogiſtiqué que je crois qu'il en auroit donné avant que j'y euſſe appliqué de l'eſprit de ſel. Il ſembleroit par conſéquent, que l'eſprit de ſel déloge du minium tout l'air fixe qui s'y trouve; mais qu'il ne peut porter atteinte à ſa propriété de donner de l'air déphlogiſtiqué. La matiere ſe fondit en une ſubſtance rouge fluide, qui lorſqu'elle fut

froide se dilata & cassa la cornue. Ce résidu donna une teinte jaune à l'esprit de sel.

L'esprit de sel a dissous une grande quantité de *précipité rouge*, avec grande chaleur, mais sans effervescence. Pendant la dissolution, l'acide étoit de couleur blanche trouble, & le précipité est devenu en général noir, à l'exception de quelques portions qui sont restées rouges, jusqu'à ce qu'elles aient été entierement dissoutes; mais ce qui est resté non dissous à la fin étoit tout noir. Quand la dissolution a été reposée, toute la masse opaque s'est rassemblée au fond, & l'acide est devenu d'une belle transparence.

Cet acide dissout une grande quantité de *pierre calaminaire*; mais non pas la totalité de ce qu'on y en expose. La dissolution se fait sans chaleur, & ne laisse aucune sorte de couleur dans l'esprit de sel.

L'esprit de sel n'a produit aucun effet quelconque sur *l'antimoine crud*, sur le *wolfram* calciné ou non calciné, ni sur *l'arsenic blanc*. Il n'est pas affecté sur le champ par le *vermillon*; mais avec le

tems il en emprunte une couleur jaune délicate. Il n'a auſſi aucun effet immédiat & ſenſible ſur la poudre noire en laquelle ſe convertit le mercure ; mais lorſqu'il y a du plomb mêlé dans cette poudre, il en reçoit avec le tems une couleur orange foncée. Cela vient apparemment de ce qu'il ſépare la chaux de plomb, du mercure *ſurphlogiſtiqué* avec lequel elle eſt mêlée.

Toutes les diſſolutions que j'ai rapportées juſqu'ici ne regardent que les terres métalliques ou autres ſubſtances de la même nature. Les obſervations ſuivantes ont pour objet la diſſolution de ſubſtances terreuſes d'un autre genre dans le même acide.

L'eſprit de ſel ſans couleur a diſſous complettement une grande quantité de *chaux* très-blanche, & eſt devenu de couleur paille. Il en a été de même de la diſſolution d'une chaux pure, faite avec les écailles d'huitres. La chaux commune s'eſt auſſi bien diſſoute dans cet acide ; & il a pris alors une vraie couleur orangée ; mais cette couleur a paru provenir d'une matiere brunâtre qui étoit contenue dans la chaux :

c'étoit probablement quelque terre ou chaux de fer. Dans le même tems, j'obſervai que la chaux n'étoit ſenſiblement affectée ni par l'acide vitriolique ni par l'acide nitreux.

Cet acide diſſout une grande quantité de *magnéſie* calcinée, & il prend dans ce cas une couleur paille.

Il n'affecte pas ſenſiblement le *verre*. Mais lorſque je l'ai expoſé à une chaleur d'ébullition, avec une quantité de *verre pilé*, dans un tube de verre ſcellé hermétiquement, le verre a bientôt paru diſſous en grande partie, & l'acide eſt devenu de couleur paille.

La *terre à pipes* communique à l'eſprit de ſel une couleur jaune délicate.

De la *cendre de bois*, qui avoit été épuiſée d'air par le moyen de la chaleur, fut diſſoute dans l'eſprit de ſel, & devint noire; mais la couleur de cet acide ne fut point altérée.

L'eſprit de ſel n'eut aucune action ſenſible ſur les ſubſtances qui ſuivent: ſavoir, le plâtre de Paris, la ſtéatite, le caillou, la zéolithe, la croûte ſpathique, le talc de Moſcovie, la crême de tartre, le ſel ſédatif & le borax.

Il n'eut non plus aucun effet ſur la matiere noire qui reſte dans la cornue après le procédé pour faire l'éther.

Il me ſemble qu'il ſeroit de la plus grande importance pour l'avancement des connoiſſances chymiques, d'examiner de cette maniere toutes les ſubſtances terreuſes; de déterminer ſi elles ſont ſolubles ou non dans l'eſprit de ſel; de noter tous les phénomenes, tant par rapport aux terres mêmes, que relativement à l'acide; & de comparer les réſultats qu'on obtiendroit, avec les effets des autres acides, &c. ſur les mêmes terres. Je ne ſache pas qu'il y ait eu quelque choſe de fait en ce genre, du moins avec une certaine étendue.

SECTION. X.

De l'effet que produit ſur l'eſprit de ſel une chaleur de longue durée, dans des tubes de verre ſcellés hermétiquement.

APRÈS avoir fait ces diſſolutions des matieres terreuſes dans l'eſprit de ſel, j'en expoſai pluſieurs, qui étoient ſaturées, à une chaleur continuelle ; j'y expoſai auſſi d'autres ſubſtances dans leſquelles l'acide marin ſe trouve, & je notai pluſieurs effets remarquables de ce procédé ; mais avant d'en rapporter aucun, il ſera à propos de dire encore un mot de l'acide marin pur, traité de cette maniere ; outre ce que j'ai dit de ce procédé dans une des ſections précédentes. En général, l'eſprit de ſel expoſé à la chaleur, dans des tubes de verre ſcellés hermétiquement, acquiert un pouvoir qu'il n'a pas dans d'autres circonſtances : ſavoir,

de diſſoudre le verre même, & d'attaquer plus facilement les matieres métalliques, comme la chaux de plomb; & de former avec elles une ſubſtance concrete, dont l'acide même fait partie.

Le 30 Août 1777, j'expoſai à une chaleur d'ébullition dans un tube de verre d'environ quatre pieds de long & d'un tiers de pouce de diametre, autant d'eſprit de ſel qu'il en falloit pour tenir un pouce de longueur dans le tube, & je l'y tins bouillant environ deux heures. Après cela, l'acide étoit encore tout-à-fait tranſparent, & ſa quantité n'étoit pas ſenſiblement altérée; mais j'obſervai qu'il s'étoit formé au fond de l'acide, à meſure qu'il ſe refroidiſſoit, un nombre de petits cryſtaux parfaitement blancs, qui adhéroient aux parois du tube. Lorſque je voulus fondre l'extrémité du tube avec un chalumeau, la preſſion de l'atmoſphere pouſſa le verre en-dedans; d'où il étoit évident qu'il y avoit eu une diminution de la matiere élaſtique dans le tube; & elle devoit avoir pour cauſe l'incorporation de la vapeur acide dans les cryſtaux dont j'ai fait mention. Car

s'il n'y eût eu qu'une ſimple éroſion du verre, outre qu'il y auroit eu une ſubſtance pulvérulente, & non pas une maſſe concrete, la vapeur acide auroit été dégagée par la chaleur, & auroit par conſéquent pouſſé en-dehors le verre ramolli.

Je me ſervis d'un tube d'un pouce de diametre, & j'y mis une demi-meſure d'eſprit de ſel tranſparent. Les cryſtaux commencerent à ſe former au bout d'environ une heure à la ſurface de l'acide, & couvrirent l'intérieur du tube à la hauteur d'environ trois pouces. Mais ils étoient tous ſur le côté ſupérieur, parce que le tube avoit été placé dans une poſition inclinée.

Lorſque j'expoſai à la même chaleur les deux tubes dont j'ai parlé ci-deſſus, dans l'un deſquels l'acide étoit coloré, j'obſervai qu'il s'étoit formé plus de cette matiere ſolide dans celui-là que dans l'autre, où l'acide ſe colora en diſſolvant le verre.

Quand il arrivoit que quelqu'un de ces tubes ſe féloit dans ce procédé, ce qui n'étoit pas rare, il ſe formoit toujours au dehors du verre une in-

cruſtation conſidérable, qui prenoit ſon origine à la félure par laquelle l'acide s'étoit enfui.

Ayant obſervé qu'à proportion que cette matiere terreuſe, ou plutôt ſaline, étoit formée, l'acide ſe trouvoit diminué, je voulus éprouver ſi l'acide qui reſtoit ne différoit pas de ſon état primitif. Je le retirai du tube dans lequel il avoit été expoſé à la chaleur, & je l'y expoſai de nouveau dans un autre tube; mais je trouvai qu'il ſe formoit encore de la matiere ſaline dans ce tube, exactement de même que dans le premier. Je répétai le même procédé ſur l'acide qui reſtoit dans le ſecond tube, en le mettant dans un troiſieme; & il y eut encore de la matiere ſaline produite. Je réitérai cette opération juſqu'à ce qu'il reſtât très-peu d'acide liquide; mais comme le tube ſe caſſa, il s'échappa un peu d'acide qui reſtoit, & je ne pus pouſſer ce procédé juſqu'à la derniere extrémité.

Je parvins cependant enfin à completter ce procédé. Je traitai une quantité d'acide, comme je viens de le dire, juſqu'à ce qu'il ne reſtât rien de liquide

dans le tube. Cet acide étoit de l'eau distillée que j'avois impregnée d'air acide marin, & il y en avoit à-peu-près un demi-pouce de hauteur dans un tube de verre d'environ un quart de pouce de diametre. La partie inférieure du tube avoit une épaisse incrustation de matiere blanche, & il ne restoit pas d'autre humidité dans son intérieur, que celle qui adhéroit aux parois du tube, & qui n'avoit pas la force de couler.

Quoique l'acide continuât de dissoudre le verre jusqu'à la fin, il étoit évidemment affoibli par la continuation de ce procédé. Ensorte que quoique l'air acide marin, & l'eau dans laquelle il étoit incorporé, fussent entrés dans la composition de la matiere saline qui s'étoit formée dans le tube, il y étoit entré plus d'acide que d'eau. Je retirai l'acide qui restoit dans un de ces tubes, où il y avoit une quantité considérable de cette matiere saline. J'étendis d'eau une partie de cet acide, & y ayant ajouté des morceaux de fer, j'obtins trois mesures d'air inflammable ; tandis que la même quantité du même esprit de sel primitif me donna,

dans les mêmes circonſtances, 4. 1. meſures de ce même air. Il faut cependant faire une compenſation pour la vapeur qui s'étoit échappée pendant que j'avois verſé l'acide dans le tube, & que je l'en avois retiré.

Voulant me procurer une quantité de cette matiere ſaline, je tins dans un grand tube environ une meſure d'eſprit de ſel au feu de ſable, pendant près de trois mois; & je réuſſis aſſez bien. Elle s'étoit toute formée à la ſurface de l'acide, ou tout auprès. La chaleur avoit été très-modérée; parce qu'il faut prendre beaucoup de précautions pour que le verre ne ſe caſſe pas dans ce procédé. Il ſemble cependant que quand la chaleur eſt plus conſidérable, l'acide eſt en état de diſſoudre la matiere ſaline concrete qu'il vient à toucher; comme on le verra par l'expérience ſuivante.

Ayant expoſé deux deniers d'eſprit de ſel ſans couleur dans un long tube d'environ un tiers de pouce de diametre, je vis bientôt le tube incruſté de la matiere ſaline à la hauteur d'environ neuf pouces. Mais l'incruſtation étoit très-

mince ; & j'obſervai qu'elle ne commençoit qu'à un pouce au-deſſus de la ſurface de l'acide ; je le fis bouillir alors avec plus de violence, & je trouvai que tout ce que l'acide échauffé atteignoit de l'incruſtation, il le diſſolvoit, & nettoyoit exactement le verre. Par ce moyen, toute l'incruſtation fut bientôt détruite, & tant que l'acide fut bouillant, elle ne reparut pas.

La raiſon pourquoi cette incruſtation ſe faiſoit en général à la ſurface de l'acide bouillant, ou plutôt au-deſſus, c'eſt, à ce qu'il paroît, que l'acide y étoit le plus concentré, à meſure qu'il étoit chaſſé de l'eau. Et delà vint auſſi la différence frappante qu'il y eut entre ces expériences ſur l'eſprit de ſel, & celles que je fis de la même maniere ſur l'eau pure. Car, les tubes étant courbés à chaque extrémité, lorſque par le moyen de la chaleur, je faiſois paſſer les liqueurs alternativement d'une extrémité des tubes à l'autre ; j'obſervois qu'avec l'eſprit de ſel les incruſtations ſe faiſoient toujours au-deſſus de la ſurface de la liqueur bouillante, au lieu que dans ceux qui

ne contenoient que de l'eau, les incruſtations ſe trouvoient toujours à l'endroit d'où l'eau s'étoit évaporée en dernier lieu.

L'eſprit de ſel dans ces expériences diſſout le verre, & ſur-tout le plomb qu'il contient; c'eſt ce que prouve une obſervation que fit M. Magellan, qui ſe trouvoit alors avec moi. Nous avions lavé une quantité de cette matiere terreuſe ou ſaline dans l'eau diſtillée. Il obſerva que cette eau avoit le goût du *ſucre de Saturne*. Et lorſque l'eau qui avoit ſervi à cet uſage fut mêlée avec de l'eau de pompe, elle la blanchit: preuve manifeſte qu'elle contenoit une diſſolution de plomb.

L'eſprit de ſel diſſout cette matiere non-ſeulement quand il eſt chaud; mais il en diſſout même à froid une portion conſidérable. J'en lavai une quantité à différentes repriſes dans l'eau diſtillée, juſqu'à ce qu'elle fût tout-à-fait inſipide; après quoi elle ne fut point du tout affectée par l'huile de vitriol, ni par l'eſprit de nitre; mais l'eſprit de ſel que je verſai ſur trois grains de cette ſubſtance, les réduiſi-

rent dans l'eſpace d'un jour à un grain & demi ; enſorte qu'il y en eut la moitié de diſſous par cet acide, qui en acquit une couleur d'orange foncée. Comme toute la matiere ſaline de cette ſubſtance avoit été emportée par le lavage, ce qui reſtoit devoit être la terre du verre réduite ſous une forme pulvérulente, & favorable à l'action de l'eſprit de ſel.

Il s'eſt formé une incruſtation de matiere blanchâtre, lorſque j'ai fait ces expériences dans des bouteilles de verre verd ou noir, qui ne contient point de plomb ; mais elle differe manifeſtement par ſa nature, de celle qui ſe forme dans le flint-glaſſ. Sa quantité eſt beaucoup moindre, & ce n'eſt pas la ſeule différence qu'elle préſente. Je plongeai dans de nouvel eſprit de ſel une grande piece de tube de verre complettement couverte de cette incruſtation, qui étoit parfaitement blanche ; & qui diſparut ſur le champ comme ſi l'acide l'eût diſſoute tout-à-la-fois. Elle parut l'abſorber, comme une éponge humide s'imbibe d'eau ; car dès que la partie inférieure fut plongée

gée dans l'acide, il monta auſſi-tôt, & humecta ce qui étoit au-deſſus; mais quand j'eus retiré ce tube de l'acide, & que je l'eus fait ſécher en plein air, l'incruſtation reparut exactement de même qu'auparavant; & l'acide dans lequel il étoit reſté long-tems plongé n'en fut pas teint, ſi ce n'eſt d'une maniere preſque imperceptible.

Cette incruſtation adhéroit auſſi beaucoup plus fortement au verre verd qu'au flint-glaſſ; & lorſqu'on l'enlevoit avec la pointe d'un couteau, quoique le verre reſtât tranſparent, il n'étoit pas tout-à-fait auſſi bien poli qu'auparavant. De ſorte qu'il étoit probable que le verre avoit été en quelque ſorte rongé, & que ſon tiſſu avoit été altéré; mais non pas aſſez pour ſéparer cette portion du reſte du tube.

Je rapporterai ici une expérience analogue aux précédentes, dans laquelle j'opérai ſur l'air même acide marin. J'enſevelis un tube de flint-glaſſ rempli de cet air dans du ſable chaud, & je l'y laiſſai quelques ſemaines. Lorſque je le retirai, il étoit couvert d'une

incruſtation blanche. Je caſſai l'extrémité du tube ſous le mercure, & je trouvai que les $\frac{7}{8}$ de l'air avoient été abſorbés, & que l'eau abſorboit encore environ la moitié du reſtant. La très-petite portion qui reſta étoit de l'air phlogiſtiqué. Ce tube avoit été rempli avec tant de ſoin, que je ne puis penſer qu'il s'y fût gliſſé de l'air commun.

J'ai répété pluſieurs fois cette expérience, & je trouve qu'il ne faut pas un grand degré de chaleur pour convertir l'air acide marin en cette ſubſtance blanche, ſur laquelle l'eſprit de ſel ne mord point du tout.

SECTION XI.

Expoſition de différentes ſubſtances contenant de l'eſprit de ſel, à une chaleur de longue durée.

CES diſſolutions ſaturées d'eſprit de ſel que j'ai expoſées pendant long-tems à une chaleur continuelle, m'ont préſenté des phénomenes aſſez remarquables.

L'eſprit de ſel ſaturé avec la *rouille de fer* ne bout pas auſſi-tôt que le pur eſprit de ſel dans des tubes égaux, ſcellés hermétiquement; (cette derniere circonſtance doit être ſous-entendue dans toutes ces expériences.) En quatre ou cinq heures, il ſe fut formé une incruſtation blanche ſur les parois du verre; après quoi la liqueur étoit moins viſqueuſe, & bouilloit plus librement qu'auparavant.

Je la laiſſai refroidir dans la nuit. Le lendemain le tube, qui étoit reſté dans

une poſition horiſontale, ſe trouvoit preſque tout couvert de petites incruſtations, qui y adhéroient légerement, ayant été dépoſées par la liqueur. Quand j'eus replacé le tube près du feu, toutes les concrétions diſparurent à une diſtance conſidérable de l'extrémité du tube, où la chaleur étoit appliquée. Celles qui étoient près du fond devinrent blanches, & les autres conſerverent la couleur de l'acide ſaturé, qui étoit brun. J'avoue que je ne conçois pas clairement la raiſon de ces différens phénomenes.

L'eſprit de ſel ſaturé ſoit avec le *précipité rouge*, ſoit avec *les fleurs de zinc*, expoſé à la chaleur, de la même maniere, & en même-tems que la diſſolution de rouille de fer, ne ſubit aucune altération viſible; & il ne ſe forma aucune incruſtation dans les tubes où ces diſſolutions ſaturées étoient renfermées.

J'avois fait ces expériences devant un feu de cheminée, & je n'avois appliqué la chaleur que pendant quelques heures, à deux ou trois repriſes. L'expoſition des mêmes ſubſtan-

ces au feu de ſable, pendant plus long-tems, produiſit un plus grand effet.

Le précipité rouge dans l'eſprit de ſel qui avoit été expoſé à cette chaleur pendant trois ou quatre jours, étoit encore ſans couleur; mais depuis le ſommet & juſques vers le milieu, du côté où il avoit été incliné, le tube étoit couvert de beaux cryſtaux blancs, compoſés de beaucoup d'aiguilles fines comme des cheveux. Il y avoit auſſi une petite incruſtation blanche au côté oppoſé; préciſément au-deſſus de la ſurface de l'acide.

Cette expérience avoit été faite le 30 Septembre. Le 19 Janvier ſuivant, j'examinai le tube qui contenoit cette diſſolution ſaturée de précipité rouge, & je trouvai que lorſqu'elle étoit froide, toute la maſſe étoit blanche & parfaitement ſolide. Moyennant un peu de chaleur, elle devenoit liquide & tranſparente comme auparavant; mais le froid la rendoit toujours ſolide. Elle demeura pluſieurs mois dans cet état; après quoi le tube fut caſſé par accident. L'intérieur de ce tube au-deſſus

de la diſſolution concrete, & du côté où il étoit incliné, étoit couvert *d'aiguilles* blanches, ſur-tout vers le milieu, où elles formoient une maſſe ſolide qui tenoit peu d'eſpace; plus près du fond du tube, les aiguilles étoient plus longues, mais en plus petit nombre. Je m'imagine que l'eſprit de ſel avoit diſſous une portion de la ſubſtance du verre : la partie aqueuſe de l'acide entrant dans la ſubſtance ſaline formée par leur union, comme dans les expériences précédentes ; & qu'il ne reſtoit pas aſſez de phlegme pour tenir la diſſolution fluide, ſi ce n'eſt lorſqu'elle étoit chaude.

Je tins devant un feu de cheminée, pendant deux jours, un tube contenant une quantité de cette diſſolution ſaturée. Il ſe forma une petite quantité de matiere blanchâtre dans la liqueur même ; mais il en adhéroit très-peu aux parois du verre.

Une diſſolution ſaturée de fleurs de zinc, après avoir été expoſée au même degré de chaleur, de la même maniere pendant trois ou quatre jours, étoit encore tranſparente ; mais elle

avoit déposé une matiere brunâtre, & il y avoit une légere incrustation blanchâtre, à environ quatre pouces au-dessus de la surface de la liqueur. Les apparences étoient à-peu-près les mêmes, lorsque j'examinai ce tube au bout d'environ quatre mois, quoiqu'il fût resté tout ce tems dans le fourneau à sable.

Une dissolution saturée de *chaux* exposée à la chaleur d'un feu de cheminée, dans un tube de verre, fit une grande incrustation sur les parois du tube.

Comme le sel commun contient l'acide marin, je saturai de ce sel une quantité d'eau, & j'en exposai un peu au feu, dans un long tube de verre scellé hermétiquement, que je fis bouillir environ une heure. Lorsqu'il fut refroidi, je m'apperçus que la liqueur étoit sensiblement nébuleuse. Je plaçai alors le tube au feu de sable. Après qu'il y fut resté environ un mois, je l'examinai. La dissolution étoit transparente, & le verre avoit acquis une épaisse incrustation blanche à un pouce au-dessus de la liqueur. Quatre mois après, la dissolution étoit encore trans-

parente, & l'incruſtation blanche s'étendoit à un demi-pouce au-deſſous de la ſurface de la liqueur. Il y avoit auſſi une incruſtation plus mince, d'environ deux pouces de longueur, à la diſtance de trois pouces au-deſſus de la ſurface, & des taches d'une matiere blanchâtre en divers endroits du tube, tout-à-fait à ſon ſommet. Ces incruſtations étoient formées ou par l'acide marin dégagé de la diſſolution, ou par ſa partie aqueuſe qui avoit corrodé le verre, ou peut-être par l'une & l'autre cauſe.

SECTION XII.

Expériences ſur la deſtruction de la couleur de différentes diſſolutions faites par l'acide marin.

J'AI fait mention d'un cas, dans lequel une quantité d'eſprit de ſel coloré avoit perdu ſa couleur par une ſeconde ſaturation. Je trouvai enſuite par haſard une autre ſubſtance qui produiſit le même effet ; & ayant eu la curioſité de pouſſer juſqu'à un certain point mes obſervations ſur ce ſujet, j'ai eu le bonheur de réuſſir dans cette recherche au-delà de mon attente, quoiqu'il reſte encore beaucoup à faire dans cette carriere.

J'avois tiré de l'air de la *crême de tartre* par le moyen de l'huile de vitriol, dans une phiole à bouchon de cryſtal tubulé, d'abord avec très-peu de chaleur, & enſuite au feu de ſable rouge brûlant. Je fis diſſoudre le réſidu noir,

dans de l'eſprit de ſel, qui étoit de la couleur paille ordinaire, & je trouvai qu'au lieu de lui donner de la couleur, comme je m'y attendois, vu la noirceur de cette ſubſtance, il le rendit parfaitement ſans couleur comme l'eau; & pendant la diſſolution je ſentis une forte odeur de foie de ſoufre. J'obtins enſuite le même réſultat, du réſidu d'un mêlange d'huile de vitriol & de crême de tartre qui n'avoit pas été calciné. Cette matiere étant expoſée à l'air libre, attiroit très-fortement l'humidité de l'atmoſphere, & avoit la conſiſtance & l'odeur de la thériaque. Avec le tems, ſa partie la plus ſolide ſe forma en un gâteau. Je décantai alors la partie aqueuſe, & je ſéchai le reſte pour d'autres uſages.

Après cela j'obtins le même effet du ſimple *charbon de crême de tartre* calcinée à noirceur. L'odeur de ce tartre pendant la calcination reſſembloit exactement à celle du ſucre, ou de la thériaque. Ce charbon ne donne aucune couleur à l'eſprit de ſel, qui le diſſout très-rapidement; mais il lui enleve au contraire toute celle qu'il peut avoir acquiſe par toute autre imprégnation;

pourvu qu'ainſi que dans tous les cas précédens, cette couleur ne ſoit pas trop foncée, à proportion de la quantité du charbon de tartre. Pour faire ces expériences, je me ſuis principalement ſervi d'une quantité d'eſprit de ſel, qui avoit acquis une belle couleur jaune par la diſſolution de la matiere blanche qui reſte après qu'on a diſtillé à ſiccité une quantité d'huile de vitriol ordinaire. Comme la couleur de cette diſſolution étoit facilement détruite par une petite quantité de charbon de tartre, elle a parfaitement répondu à mon objet dans les expériences qui ſuivent.

Le tartre calciné à blancheur (ſa couleur noire ayant été détruite par la longue continuation de la chaleur) eut le même effet ſur l'eſprit de ſel coloré, que le charbon noir de tartre, & fut diſſous avec une égale rapidité. La propriété qu'a le charbon de tartre de détruire la couleur de l'eſprit de ſel s'épuiſe en une ſeule fois qu'on la met en action. Car lorſqu'il eut détruit la couleur d'une imprégnation, & que je l'eus retiré, bien lavé, &

ſéché, il n'eut plus d'effet à la ſeconde fois. Il perdit auſſi cette vertu lorſque je le lavai avec de l'eſprit de ſel qui n'avoit été coloré par aucune imprégnation.

La diſſolution de ſel de tartre dans l'eſprit de ſel reſſembloit très-fort à la diſſolution de charbon de tartre, & après la plus longue calcination que j'aie jamais donnée au charbon de tartre, il fourniſſoit encore de l'air fixe en grande quantité; mais nonobſtant cette reſſemblance, le *ſel de tartre* n'eut aucun effet ſur la couleur de cet acide, qui ne fut pas non plus ſenſiblement affectée par une imprégnation d'air fixe. Ce n'étoit par conſéquent pas l'air fixe du tartre qui avoit produit cet effet.

J'ai obſervé que le charbon de tartre durant ſa diſſolution dans l'eſprit de ſel, répandoit une odeur de foie de ſoufre. Cela me donna l'idée d'eſſayer le foie de ſoufre même; & je trouvai d'abord, qu'il rempliſſoit mon objet beaucoup mieux que le charbon de tartre même: détruiſant à l'inſtant la couleur jaune la plus foncée que l'acide eût jamais acquiſe. Il étoit par conſé-

quent évident, que la deſtruction de la couleur étoit due à quelque choſe de commun au charbon de tartre & au foie de ſoufre ; & je m'imagine que c'eſt le phlogiſtique dans quelque état commun à ces deux ſubſtances. Une expérience que je rapporterai bientôt rendit cette hypotheſe plus probable ; quoique l'exemple des fleurs de zinc, qui produiſent le même effet, ne ſoit certainement pas propre à la confirmer.

La circonſtance la plus remarquable, relativement à la deſtruction de la couleur de l'eſprit de ſel, c'eſt que lorſqu'il eſt expoſé à l'air libre, il ne manque jamais de recouvrer la couleur qui avoit été détruite ; & il ne faut même pour cet effet qu'une très-petite quantité d'air renfermée dans la même phiole avec cet acide.

La premiere fois que je fis cette obſervation, ce fut après avoir détruit par le moyen du charbon noir de tartre, la couleur d'une quantité d'eſprit de ſel que j'avois coloré avec le réſidu de l'huile de vitriol ; qui lui donne, comme je l'ai déja obſervé, une teinte jaunâtre.

Car ayant ôté, je ne ſais dans quelle vue, le bouchon de la phiole dans laquelle je le gardois, je trouvai qu'en peu de jours il eut complettement recouvré ſa premiere couleur jaune.

Lorſqu'on exécute ce procédé dans une grande phiole, il eſt amuſant d'obſerver le rétabliſſement de la couleur, qui commence au ſommet & deſcend peu-à-peu juſqu'au fond, dans l'eſpace de peu de jours. Mais on peut le garder auſſi long-tems qu'on voudra dans une phiole exactement bouchée, où l'air ne puiſſe avoir aucun accès, il demeurera toujours ſans couleur. J'ai une fois gardé de cette maniere pendant pluſieurs mois, dans une phiole à bouchon de cryſtal, une quantité d'eſprit de ſel, d'abord coloré, que j'avois enſuite rendu tranſparent; & il eſt demeuré tout ce tems ſans couleur. Il eſt vrai que dès que le bouchon fut ôté, il recouvra dans peu de jours ſa couleur primitive; mais une nouvelle quantité de charbon de tartre détruiſit cette couleur pour la ſeconde fois.

J'ai une fois eu un exemple d'une quantité de cet acide, qui recouvra ſa

couleur ſpontanément, d'une maniere que je ne ſaurois expliquer. Après que la couleur eut été complettement détruite, il avoit été renfermé dans une phiole à bouchon de cryſtal, & avec une très-petite quantité d'air. Dans ces circonſtances, il recouvra ſa couleur en deux ou trois jours. Mais peu de jours après, ſans qu'elle eût été débouchée dans cet intervalle, il ſe trouva de nouveau décoloré. Je ſuppoſe qu'il pouvoit être reſté aſſez de charbon noir dans l'acide, pour détruire toute la couleur qu'il avoit été capable de recouvrer par le moyen de l'air qui étoit ſur ſa ſurface; mais alors, pourquoi la même cauſe ne l'avoit-elle pas empêché de recouvrer pour un tems ſa couleur ?

L'obſervation ſuivante a quelque analogie avec celle-là. Le 19 Novembre 1778, ayant une quantité d'eſprit de ſel, qui avoit acquis une couleur jaune foncée par différentes imprégnations, j'en mis deux portions égales dans deux phioles de même capacité. Après quoi, je détruiſis la couleur dans l'une avec du *foie de ſoufre*, & dans

l'autre avec des *fleurs de zinc* ; & j'obſervai qu'il falloit pour cet effet une grande quantité des dernieres, & ſeulement une petite quantité du premier. La phiole dans laquelle je détruiſis la couleur par les fleurs de zinc, me parut répandre auſſi une légere odeur de foie de ſoufre pendant l'opération.

Je couvris avec deux jarres égales, que je renverſai dans l'eau, ces deux phioles, qui contenoient l'une & l'autre de l'eſprit de ſel décoloré. Au bout d'un ou deux jours, je m'apperçus que l'acide dans toutes deux avoit commencé de recouvrer ſa couleur jaune. Mais dans celle où la couleur avoit été détruite par les fleurs de zinc, le retour de la couleur n'alla pas au-deſſous du milieu de la phiole, & enſuite l'acide redevint peu-à-peu ſans couleur ; au lieu que dans l'autre phiole, l'acide avoit complettement recouvré ſa premiere couleur. Elles demeurerent ainſi, ſans apparence d'aucun changement ultérieur, juſqu'au 3 Décembre ſuivant, que j'examinai l'air auquel elles avoient été expoſées. Je le trouvai à-peu-près au même état dans toutes

deux, & beaucoup plus mauvais que l'air commun. L'air de la phiole aux fleurs de zinc donna à l'épreuve 1. 35 ; & celui de la phiole au foie de soufre 1. 33. Dans le même-tems, avec l'air commun, la même épreuve fut à 1. 2. D'après la différence des circonstances de cette expérience, je m'attendois à une plus grande disparité dans le résultat.

SECTION XIII.

De l'acide vitriolique.

ON a vu à l'article de la *vapeur nitreuſe*, l'obſervation la plus remarquable que j'aie faite relativement à l'acide vitriolique imprégné de cette vapeur. Elle le précipite tout entier ſous forme de cryſtaux, & laiſſe l'eau en poſſeſſion de l'acide nitreux. Mes autres obſervations ne ſont ni nombreuſes, ni auſſi importantes.

On ſait qu'il y a une matiere terreuſe dans l'huile de vitriol ordinaire; mais je trouve qu'elle ne lui eſt pas eſſentielle; car elle ſe dépoſe preſque toute dans la premiere diſtillation; & lorſque j'ai diſtillé cet acide pour la ſeconde fois, il n'en eſt reſté que peu ou point. C'eſt par cette raiſon, que l'huile de vitriol qui eſt concentrée par la ſimple évaporation de l'eau, n'eſt pas tout-à-fait tranſparente : la matiere terreuſe y étant ſuſpendue; au lieu que celle

qu'on a distillée deux fois peut être concentrée aussi fortement qu'il est possible, & cependant demeurer aussi transparente que l'eau même.

J'ai éprouvé sur cet acide, aussi-bien que sur les autres, l'effet d'une chaleur de longue durée; mais elle n'a été capable d'y produire aucune altération sensible. Toute la vapeur qui a pu s'en élever s'est de nouveau condensée; quoique avec le tems, le vaisseau de verre qui le contenoit ait été un peu corrodé.

Lorsqu'on jette une quantité d'huile de vitriol dans le feu, elle s'évapore en une épaisse fumée blanche. J'avois soupçonné que c'étoit la vapeur acide unie avec l'eau qui se trouve dans l'atmosphere; mais j'observe la même vapeur blanche & dense dans les vaisseaux les mieux fermés, & lorsque l'acide est dans sa plus grande concentration. Ensorte que ce doit être la forme naturelle de sa vapeur, dans un certain degré de chaleur; car à une chaleur plus forte, les mêmes vapeurs sont sans couleur. On ne peut cependant pas dire que l'acide vitrioli-

lique, dans l'état de la plus grande concentration à laquelle nous puiſſions l'amener, ſoit entierement exempt de combinaiſon avec l'eau. La blancheur de cette fumée eſt probablement produite par l'inégalité de denſité qui ſe trouve entre cette fumée & l'air ou les vapeurs étrangeres, avec leſquels elle eſt mêlée lorſqu'elle commence à ſe condenſer. Car lorſqu'elle eſt aſſez abondante pour exclure toute autre choſe, & que la chaleur eſt aſſez forte pour empêcher la condenſation, cette vapeur eſt auſſi diaphane que le verre même.

J'expoſai à la chaleur d'un feu de cheminée, dans un tube de verre d'environ un demi-pouce de diametre & quatre pieds de longueur, autant d'huile de vitriol qu'il en falloit pour y tenir environ deux pouces; & pendant deux heures que je le fis bouillir vivement, je n'y obſervai aucun changement de couleur. A la premiere ébullition, il en ſortit une vapeur opaque & abondante qui ſe balança, à trois ou quatre pouces au-deſſus de la ſurface de l'acide, tout le tems qu'il continua

de bouillir. Mais lorſque le tout fut refroidi, il redevint auſſi tranſparent que jamais. Je le fis bouillir de nouveau environ une heure; mais la quantité de vapeur blanche n'augmenta pas ſenſiblement, comme cela arrive à la vapeur rouge de l'eſprit de nitre. Lorſqu'après cela je ramollis le tube avec un chalumeau, le verre fut pouſſé en dedans; mais non pas aſſez pour me faire ſoupçonner qu'il y eût eu une diminution de l'air dans le tube.

Ces vapeurs blanches, dans le cours de la diſtillation de l'acide vitriolique, ne manquent jamais d'être élevées par la chaleur, de ſe retirer à une diſtance de l'acide pendant l'accroiſſement de la chaleur, & de retourner vers lui lorſqu'elle diminue; exactement de même que font les vapeurs rouges relativement à l'acide nitreux: ce qui eſt un phénomene tout-à-fait indépendant de l'eau.

Je fondis au chalumeau partie d'un tube de verre chaud contenant de l'acide vitriolique, qui étoit tout-à-fait tranſparent; il en ſortit avec impétuoſité un nuage de vapeurs blanches. Il n'y

avoit point d'opacité ſenſible dans le tube, où la vapeur étoit également diſtribuée. Mais je ſuppoſe qu'en ſortant, elle commença de ſe diſperſer inégalement, & de s'unir aux vapeurs aqueuſes qu'elle rencontroit.

J'eſſayai enſuite l'effet d'une chaleur plus forte encore, en mettant une quantité d'acide vitriolique concentré dans un tube de verre que je plaçai au feu de ſable. Il y reſta trois ou quatre heures, le ſable étant rouge brûlant. Le lendemain lorſqu'il fut froid, je trouvai une incruſtation blanche tout autour du tube, un peu au-deſſus de la ſurface de l'acide, & une autre incruſtation à environ un pouce plus haut, dont je détachai une petite partie en agitant l'acide. Lorſque j'eus ramolli le verre au chalumeau, il fut pouſſé en dedans; enſorte qu'il ne s'y étoit point formé de vapeur élaſtique.

Après cela, j'expoſai une plus grande quantité d'acide vitriolique, à un feu de ſable plus modéré pendant un plus long eſpace de tems. Mais après être reſté expoſé pluſieurs mois dans le fourneau à ſable, cet acide n'offrit

aucun changement ſenſible, & ne me fournit aucune obſervation eſſentielle. J'apperçus à la vérité un peu de matiere blanchâtre, au fond du tube; mais elle parut n'être rien de plus que l'effet de la corroſion du verre. Car lorſque je l'eus enlevée, je trouvai que la ſurface du tube avoit perdu ſon poli.

Je ne ſaurois décider d'où vient cette matiere blanche qui ſe dépoſe lorſqu'on concentre l'huile de vitriol; mais c'eſt probablement quelque matiere terreuſe dérivée accidentellement du ſoufre dont on le tire.

Quelques-unes des obſervations ſuivantes ſerviront peut-être à jetter du jour ſur ce ſujet. J'avois obtenu un peu de cette matiere par la concentration d'une quantité d'huile de vitriol. Je verſai de l'eſprit de ſel par-deſſus, & j'obſervai qu'il ne l'affectoit pas ſur le champ; mais avec le tems elle fut complettement diſſoute, donna une belle teinte jaune à cet acide, & prit elle-même cette couleur. L'acide nitreux n'eut aucune action ſur cette matiere, & n'altéra pas ſa blancheur.

Je lavai une quantité de ce ſédiment blanc dans de l'eau diſtillée ; & j'évaporai cette eau dans un vaiſſeau de verre ouvert. Il ſe forma vers la fin du procédé une petite concrétion ſur le verre, comme ſi cette matiere ſe fût diſſoute en partie dans l'eau ; & lorſque l'évaporation fut preſque finie, il en ſortit une vapeur blanche épaiſſe, qui avoit l'odeur de la thériaque ou du ſucre brûlé.

J'ai obſervé précédemment, qu'il ſe forme une quantité de matiere noire lorſqu'on fait chauffer de l'éther dans l'huile de vitriol pour en retirer l'air acide vitriolique. Cette matiere ne fut que peu affectée par l'eſprit de ſel ; mais elle lui donna une teinte jaune. La quantité de cette matiere ne paroît pas dépendre de celle de l'éther qu'on fait entrer dans ce mêlange ; car lorſque j'ai chauffé d'égales quantités d'éther & d'huile de vitriol, je n'en ai pas plus retiré que lorſque j'avois employé une beaucoup moindre quantité d'éther. Ce ſujet mériteroit d'être ſoumis à de nouvelles recherches.

SECTION

SECTION XIV.

De l'acide vitriolique volatil & de l'air acide vitriolique.

L'ACIDE vitriolique volatil, quoique produit par l'acide vitriolique fixe, differe extrêmement de ce dernier; surtout en ce qu'il peut être délogé de sa base par l'acide vitriolique, précisément de même que les autres acides plus foibles sont délogés par ceux qu'on regarde par cette raison comme les plus forts. Mais cependant plusieurs expériences démontrent que l'acide vitriolique volatil est capable de retourner à l'état d'acide vitriolique ordinaire, & de devenir la même chose qu'il étoit originairement. Lorsque je publiai les derniers Volumes des *Expériences & Observ. sur différ. especes d'Air*, j'avois trouvé qu'il étoit en état de dissoudre le fer & le zinc, & de produire de l'air inflammable par le moyen de ces substances; propriété qui appar-

tient à l'huile de vitriol. Mais j'ai eu depuis une preuve plus déciſive du même fait : la voici.

J'avois fait diſſoudre, juſqu'à ſaturation, de la terre d'alun dans de l'eau ſaturée d'air acide vitriolique : j'avois en vue un tout autre objet que celui dont il s'agit maintenant. Après que cette diſſolution eut paſſé ſix mois dans une phiole ouverte, & qu'il s'en fut évaporé un tiers, je trouvai qu'il s'étoit formé beaucoup de cryſtaux tranſparents au fond de la phiole, & de plus, une incruſtation ſur ſes parois au-deſſus de la ſurface de la liqueur. Ces cryſtaux étoient tous triangulaires, d'une épaiſſeur conſidérable, & liés l'un avec l'autre. Il parut à l'examen que ce n'étoit autre choſe que de *l'alun*, qui, comme tout le monde ſait, eſt une ſubſtance ſaline compoſée de la terre qui lui eſt propre, unie avec l'acide vitriolique proprement dit. Mais les expériences ſuivantes, dans leſquelles on verra qu'il ſe forme un vrai ſoufre par le moyen de l'acide vitriolique volatil, préſentent un fait beaucoup plus remarquable, &

ſont une autre preuve de la convertibilité de ces acides l'un en l'autre (1).

Parmi différentes ſubſtances liquides que j'expoſai à une chaleur de longue durée dans un fourneau à ſable, j'y plaçai un tube de verre conique d'environ un pouce de diametre à ſon fond, & terminé en pointe; il avoit deux pieds & demi de longueur, & je l'avois ſcellé hermétiquement, après y avoir enfermé environ une meſure d'eau diſtillée, fortement imprégnée d'air acide vitriolique. Je n'avois point

(1) Mon ami M. Berthollet a préſenté à l'Académie Royale des Sciences, en 1777, des obſervations ſur l'acide ſulphureux, dont quelques-unes ont un ſingulier rapport avec les expériences de M. Prieſtley. Si l'on expoſe à l'action du feu, du ſel ſulphureux de Stahl dans des vaiſſeaux fermés, il s'en ſépare de véritable ſoufre, & le réſidu ſe trouve être du tartre vitriolé. Si l'on fait cette expérience dans des vaiſſeaux ouverts, le ſel s'enflamme & brûle comme du ſouffre; lorſque la combuſtion eſt finie, le réſidu eſt du tartre vitriolé. Les mêmes phénomenes ont lieu, ſoit qu'on prépare le ſel à la maniere de Stahl, ſoit qu'on le forme immédiatement par la combinaiſon de l'acide ſulphureux avec l'alkali. *Note du Traducteur.*

d'autre objet que d'obſerver s'il ne s'y paſſeroit aucun changement. C'étoit le 9 Septembre 1777. Mais le réſultat fut beaucoup plus curieux que je n'aurois pu l'imaginer *à priori*. Je noterai les phénomenes dans le même ordre que je les obſervai dans les différens intervalles où j'examinai ce tube.

Le 30 du même mois, cette eau impregnée, qui demeura tranſparente juſqu'à la fin du procédé; avoit dépoſé une petite quantité de poudre noire, au milieu de laquelle ſe trouvoit un morceau de matiere exactement ſemblable à du *ſoufre*, d'environ un huitieme de pouce de diametre. De petits morceaux de la même matiere flottoient à la ſurface de la liqueur; & à un pouce au-deſſus, partie de l'intérieur du tube étoit couvert de bandes pareilles. Depuis le ſommet du tube juſqu'à environ huit pouces de la liqueur, on voyoit de belles cryſtalliſations blanches, en *aiguilles* diſpoſées avec irrégularité; mais en général ſous la forme d'étoiles, le verre étant parfaitement tranſparent dans les interſtices.

Le tube demeura dans cet état,

les cryſtalliſations croiſſant & changeant pluſieurs fois de place, juſqu'au 20 Janvier ſuivant, que le procédé fut terminé. Cependant, à l'exception d'un eſpace de quelques pouces quarrés auprès de la ſurface de la liqueur, toute la moitié inférieure du tube étoit tout-à-fait exempte de cryſtalliſations; mais de-là au ſommet, il étoit tout couvert de cryſtaux diſtribués aſſez également, & préſentoit un coup-d'œil très-agréable.

Voulant obſerver avec plus de circonſtances différentes, le *tems* & le *modus* de la formation de ces cryſtaux, je plaçai à différentes repriſes dans le fourneau à ſable un fort tube de verre, d'environ neuf pouces de longueur & un quart de pouce de diametre, que j'enfonçai aſſez profondément dans le ſable, afin de lui donner un plus grand degré de chaleur. J'y mis auſſi deux tubes d'environ quatre pieds de longueur, l'un d'un demi-pouce, l'autre d'un quart de pouce de diametre; après avoir mis de l'eau imprégnée dont il s'agit, environ un pouce dans le tube court, & deux

pouces & demi dans les deux autres.

J'avois mis le tube court dans le ſable le 11 Août. Le 30 Septembre ſuivant la liqueur étoit tranſparente ; mais le ſommet & partie du milieu du tube préſentoient beaucoup de cryſtalliſations blanches en forme d'étoiles.

Le plus étroit des longs tubes avoit commencé d'offrir des cryſtalliſations à environ ſeize pouces du fond, au bout d'une quinzaine de jours, & l'autre ſeulement au bout d'environ un mois. Lorſque je les examinai le 19 Janvier 1778, le plus grand tube avoit plus de cryſtalliſations que l'autre. Le plus grand nombre de cryſtaux étoit environ à cinq pouces au-deſſus de la liqueur ; mais ils étoient tous d'un côté du tube, & il y en avoit d'autres à ſix pouces au-deſſus des premiers ; il s'en trouvoit auſſi beaucoup entre la ſurface de la liqueur & deux pouces au-deſſus. Le moindre tube n'avoit point de cryſtaux immédiatement au-deſſus de la ſurface de la liqueur ; mais on en voyoit aſſez environ cinq pouces par-deſſus ; & la plus grande quantité étoit à dix-huit

pouces plus haut. Aucun de ces tubes n'avoit de cryſtaux dans les deux tiers de ſa partie ſupérieure.

J'appliquai avec le chalumeau la flamme d'une bougie au plus petit des longs tubes ; le verre fut fortement pouſſé en dedans ; enſorte qu'il fut évident qu'il y avoit eu dans le tube une diminution de la matiere élaſtique ; laquelle entroit par conſéquent dans la compoſition des cryſtaux. Si quelque portion du liquide touchoit le verre chaud, il s'excitoit une épaiſſe fumée blanche, exactement ſemblable à celle de l'huile de vitriol. J'enlevai une moitié du tube ; je l'ouvris enſuite ſous l'eau, qui en occupa la moitié. L'air intérieur ſe trouva complettement phlogiſtiqué : ce qui s'accorde avec mes premieres obſervations ; que l'air acide vitriolique communique du phlogiſtique à l'air commun.

Lorſque je chauffois les cryſtaux ſecs, le même nuage blanc s'élevoit, & les cryſtaux étoient diſperſés par ce moyen en une eſpece de poudre qui reſtoit incruſtée contre le verre, parce que

j'appliquois la chaleur à l'extérieur du tube.

La liqueur même étoit encore extrêmement acide, & ſon odeur étoit très-piquante ; enſorte qu'il n'étoit probablement entré dans ces cryſtaux, quelques nombreux qu'ils fuſſent, qu'une petite partie de l'air acide vitriolique dont elle étoit imprégnée.

Les cryſtaux ſe détachoient facilement des parois du tube, lorſqu'on le lavoit avec la liqueur ; & ils y demeuroient non-diſſous.

Je fis ces obſervations d'abord après que j'eus retiré du fourneau à ſable les tubes dans leſquels ces cryſtaux s'étoient formés. Ils demeurerent dans cet état près d'un an, dans le courant duquel je les ai montrés à pluſieurs Chymiſtes de mes amis, qui ont témoigné beaucoup de ſurpriſe en les voyant. Enfin j'ouvris le tube qui en contenoit la plus grande quantité, & j'obſervai d'abord qu'à meſure que je le ramolliſſois, il étoit encore pouſſé en dedans.

Je trouvai que ces cryſtaux n'étoient

point ſolubles dans l'eſprit de ſel ; & lorſqu'ils eurent été lavés & ſéchés, ils avoient la couleur & l'odeur du *ſoufre*. Je les mis ſur un fer chaud ; ils brûlerent avec une flamme bleue, de maniere qu'ils ne laiſſerent aucun doute de leur identité avec cette ſubſtance.

Quant à la formation de ce ſoufre, je conjecture que le phlogiſtique qui avoit rendu l'acide volatil, ſe trouvant renfermé dans un état d'expanſion, avoit été forcé de former avec ce même acide cette union différente & particuliere qui eſt requiſe pour faire le ſoufre. C'eſt là certainement un fait des plus remarquables.

Après avoir obſervé des phénomenes auſſi curieux en opérant avec l'eau imprégnée d'air acide vitriolique ; j'expoſai à la même chaleur, dans des circonſtances ſemblables, de l'eſprit de vin & de l'huile de térébenthine ſaturés de la même eſpece d'air.

L'eſprit de vin ainſi imprégné, après avoir été expoſé à cette chaleur environ quinze jours, étoit tranſparent ; mais il contenoit beaucoup de cryſtaux déliés. Et la plus grande partie du tube avoit

une incruſtation épaiſſe & blanchâtre ; qui commençoit à environ trois pouces au-deſſus de la ſurface de la liqueur, & s'étendoit juſqu'à environ 12 pouces ; mais ſa plus grande épaiſſeur étoit dans le milieu.

Un tube court, contenant une quantité du même eſprit de vin imprégné, n'avoit aucune incruſtation, mais beaucoup plus de cryſtaux en aiguilles qui repoſoient au fond de la liqueur. Un autre tube de la même taille avoit de ſemblables aiguilles, & près du ſommet une incruſtation conſidérable qui n'avoit pas pris cette forme.

L'huile de térébenthine imprégnée d'air acide vitriolique ayant été expoſée de cette maniere à la chaleur, changea ſa couleur ambrée légere en un brun foncé. Le tube qui la contenoit n'avoit que dix-huit pouces de longueur. Sa moitié ſupérieure fut couverte d'un ſeul côté, d'incruſtations blanches qui n'étoient pas en aiguilles.

L'huile de baleine imprégnée de cet air, de brune qu'elle étoit, avoit pris probablement une teinte preſque noire ; car le tube qui s'étoit caſſé avoit une

incruſtation très-noire vers le fond, ſur-tout près de la ſurface de la liqueur.

J'expoſai auſſi à la même chaleur, des tubes qui contenoient ſeulement de l'air acide vitriolique. Je les avois d'abord remplis de mercure, enſuite de cette eſpece d'air, après quoi, je les avois ſcellés hermétiquement avec un chalumeau. Le réſultat fut ſemblable à ceux que m'offrirent les imprégnations dont je viens de parler.

J'avois enſeveli dans le ſable chaud un tube ainſi préparé, le 11 Août. Je l'examinai le 30 Septembre, & le trouvai comme il ſuit. La partie ſupérieure du tube étoit à demi-couverte de cryſtaux blancs; mais beaucoup plus petits que ceux des tubes qui contenoient l'eau imprégnée de cet air.

Un autre tube plein de la même eſpece d'air, qui avoit été enſeveli dans le ſable chaud pendant plus longtems, ſe trouva tout couvert de cryſtaux blancs, tandis qu'une petite partie du tube étoit noire, probablement par quelque cauſe extérieure & accidentelle. Je caſſai l'extrémité du tube ſous le mercure; il en remplit un tiers,

& l'eau abſorba tout ce qui reſtoit de l'air, à l'exception d'une très-petite bulle. Cette eau avoit l'odeur de l'eau imprégnée d'air acide vitriolique.

Il eſt évident que cet air acide avoit en partie été réduit ſous la forme de cryſtaux ſolides par cette expoſition à la chaleur ; mais avec quelle ſubſtance s'étoit-il uni ? ou l'air contenoit-il en lui-même les principes de cette combinaiſon, qui avoient beſoin de l'action d'une force extérieure, pour être amenés à cette ſorte d'union ?

J'ai répété pluſieurs fois cette expérience, & je n'ai jamais manqué de trouver l'intérieur des tubes, qui avoient été remplis d'air acide vitriolique, couvert de cette matiere blanche ; mais elle eſt ſi exceſſivement légere, que je ne puis la ſoumettre à beaucoup d'épreuves. J'ai vu avec ſurpriſe qu'elle n'eſt pas du *ſoufre*, du moins en apparence, puiſque l'eſprit de ſel ſemble la diſſoudre en entier ; quoiqu'il ſe forme du ſoufre lorſqu'on chauffe de l'eau imprégnée de ce même air. Le tube eſt du moins très-exactement nettoyé de cette ſubſtance par l'eſprit de ſel ;

dans lequel je ne puis enſuite rien diſcerner ; mais je puis bien être trompé par le volume infiniment petit de cette matiere, quoiqu'elle ſoit répandue ſur une ſi grande ſurface, & par l'extrême ténuité des particules qui la compoſent.

SECTION XV.

De l'acide phoſphorique.

ON auroit pu s'attendre, qu'après avoir fait tant d'expériences pour réduire les acides ſous la forme d'air, & tant d'obſervations ſur les propriétés qu'ils ont ſous cette nouvelle forme, je me ſerois occupé, avant ces derniers tems, de *l'acide phoſphorique*, qui différe des autres acides d'une maniere ſi remarquable, & qui a un rapport ſi immédiat avec l'économie animale. La véritable raiſon de ma négligence apparente, relativement à un ſujet d'expériences auſſi important, c'eſt la dépenſe qu'il faut faire pour ſe le procurer en certaine quantité. J'en ai eu cependant enfin une quantité ſuffiſante pour quelques expériences qui méritent d'être rapportées.

Les Chymiſtes n'ont pas beſoin d'apprendre le moyen d'extraire du phoſphore ſolide cet acide ſous forme

de liqueur. Mais en faveur des perſonnes qui n'ont comme moi-même qu'une connoiſſance générale de la phyſique, il n'eſt pas inutile d'obſerver ; qu'on ſe procure facilement cet acide, avec le tems, en expoſant le phoſphore à l'air libre, dans l'orifice d'un entonnoir, placé ſur une phiole qui reçoit l'acide, à meſure que le phoſphore ſe détruit peu à peu par cette ſorte de combuſtion. Il faut le mettre dans un endroit qui ne ſoit ni très-froid ni très-chaud ; mais cela dépend de la conſiſtance du phoſphore, & d'autres circonſtances qu'il faut apprendre par expérience. S'il fume beaucoup, c'eſt ſigne qu'il eſt trop chaud, & en danger de prendre feu ; dans ce cas, on peut le ſauver en le plongeant à l'inſtant dans l'eau.

M'étant procuré du phoſphore, j'obſervai d'abord que l'eau dans laquelle il étoit reſté long-tems ne contenoit rien d'acide. Car étant mêlée avec de l'eau teinte en bleu par le tourneſol, elle n'y fit aucun changement de couleur : ce qui montre qu'il n'eſſuie point de décompoſition dans l'eau. L'ayant

enſuite expoſé à l'air libre, de la maniere que j'ai décrite ci-deſſus, j'obtins une quantité de ſon acide, ſur lequel je fis les obſervations ſuivantes.

Relativement à *la forme aërienne*, cet acide reſſemble très-fort au vinaigre radical, ou plutôt à l'acide vitriolique; car bien que l'application de la chaleur le convertiſſe en vapeurs, il ſe recondenſe en entier dans la température de l'atmoſphere; & il n'en reſte aucune portion ſous forme d'air conſtamment élaſtique. J'en fis l'épreuve dans un tube de verre courbé comme une cornue, dont l'extrémité ouverte ſe recourboit dans un vaiſſeau qui étoit rempli de mercure, & qui étoit plongé dans un baſſin de ce fluide. Quand je faiſois bouillir l'acide, la vapeur paſſoit dans le récipient; mais elle y étoit entierement condenſée, & la liqueur qui ſe raſſembloit par ce moyen, ne différoit point, autant que je pouvois m'en appercevoir, de ce qu'elle étoit avant l'évaporation.

Comme cet acide ne donnoit point d'air de lui-même, non plus que l'acide vitriolique, je penſai qu'il pourroit,

ainſi que celui-ci, donner quelque choſe d'analogue à l'air acide vitriolique, par le moyen des ſubſtances contenant du phlogiſtique. Dans cette vue je le tins à une chaleur d'ébullition avec du mercure, & puis avec de l'eſprit de vin, mais ſans aucun effet. Et même l'air commun qui fut chaſſé de la phiole dans laquelle je fis cette expérience, n'étoit pas ſenſiblement phlogiſtiqué.

Cet acide reſſembloit cependant à celui de vitriol & au vinaigre radical, en ce qu'il diſſolvoit promptement le fer, ſur-tout à l'aide d'un peu de chaleur, & donnoit de l'air très-inflammable, par ce moyen. Mais il y a quelque choſe de plus remarquable dans la production de l'air inflammable par cet acide & le minium.

Voulant éprouver ſi cet acide avoit quelqu'une des propriétés de l'acide nitreux, je le mêlai avec du minium dont j'avois chaſſé tout l'air par la chaleur. J'avois trouvé que dans cet état cette ſubſtance donne de l'air déphlogiſtiqué lorſqu'on la mêle avec l'acide nitreux; mais qu'elle ne donne

point d'air du tout avec les acides vitriolique ou marin. L'acide phoſphorique ne produiſit que peu ou point de chaleur ſenſible en ſe mêlant avec ce minium ; mais ce mêlange expoſé à la flamme d'une bougie, donna de l'air très-abondamment ; & cet air étoit très-trouble. Je le reçus dans de l'eau de chaux ; mais il ne précipita point la chaux, ſi ce n'eſt le moins poſſible. L'air que j'avois obtenu par cette méthode ne fut point affecté par l'air nitreux, & n'affecta point l'air commun ; mais il étoit fortement inflammable, brûlant avec une flamme blanche & brillante. Il avoit de plus l'odeur du phoſphore. Le minium qui étoit jaune, devint d'une couleur griſe foncée ou preſque noire, par ce procédé.

Il m'étoit reſté une quantité du mêlange d'acide phoſphorique & d'eſprit de vin de l'expérience que j'ai rapportée plus haut ; & ne voulant pas la perdre, je la mêlai auſſi avec un peu du même minium ; j'eus le même réſultat. L'air commun qui fut d'abord chaſſé du vaiſſeau dans lequel je fis

cette expérience, n'étoit pas beaucoup vicié. Celui qui vint après contenoit une petite quantité d'air fixe. Mais tout le reſte étoit fortement inflammable, brûlant avec une flamme jaune; l'avant-derniere portion étoit plus foiblement inflammable; & la derniere étoit ſimplement de l'air phlogiſtiqué.

Il ſembleroit que la *terre* du minium entre dans la compoſition de cet air inflammable, puiſque l'acide même ne pouvoit pas la fournir, & que l'air étoit exceſſivement trouble lorſqu'il venoit d'être produit; mais je croirois que le phlogiſtique devoit avoir été fourni par l'acide; puiſque le minium, à ce que je crois, n'en contient point.

A-peu-près au tems où je faiſois ces expériences, j'obſervois les effets que produiſoit ſur diverſes ſubſtances fluides une chaleur de longue durée à laquelle je les expoſois. Je traitai conſéquemment cet acide de la même maniere, dans un long tube de verre que je plaçai d'abord dans une poſition inclinée ou preſque perpendiculaire, & enſuite horizontalement, faiſant paſſer l'acide d'une partie à l'autre par le

moyen de la chaleur. Le réſultat de ce dernier procédé différoit ſingulierement de celui du premier.

Je mis dans un tube d'environ 30 pouces de longueur ſur un tiers de pouce de diametre, autant de cet acide qu'il en falloit pour tenir environ un pouce de la longueur du tube, & l'ayant fait bouillir, j'obſervai une vapeur blanche à la hauteur d'environ 15 ou 18 pouces au-deſſus de la ſurface de l'acide. Cette vapeur ſe balançoit continuellement tantôt haut, tantôt bas, à meſure qu'il bouilloit. Le tube étoit très-chaud dans cette partie & au-deſſous; mais immédiatement au-deſſus, il étoit tout-à-fait froid. Je tins l'acide bouillant pluſieurs heures ſans aucun changement ſenſible.

Quoique l'acide phoſphorique ne fût point altéré pour avoir bouilli pluſieurs heures, dans le courant de deux jours, dans un tube ſcellé hermétiquement, & placé dans une poſition preſque verticale; cependant lorſque j'appliquois la flamme d'une bougie à quelque endroit du tube, après qu'il avoit été humecté par l'acide que

j'avois fait couler à l'autre extrémité, le verre étoit couvert à l'inſtant d'une incruſtation blanche ; & en répétant ce procédé à chaque extrémité du tube alternativement, je rendis bientôt le tout ſolide ; du moins il ne reſtoit d'autre humidité dans le tube, que ce qui adhéroit à ſes parois, & que je ne pouvois faire couler. Je répétai cette expérience dans pluſieurs tubes, & toujours avec le même réſultat, quelle que fût la quantité de l'acide.

Lorſque le tube étoit très-échauffé, on voyoit quelquefois dans l'intérieur, des traits de lumiere qui s'étendoient dans toute la longueur du tube, & il y en avoit quelquefois trois dans le même tube à différentes repriſes. Toutes les fois que cela arrivoit, une partie du tube acquéroit toujours une légere couche de matiere orangée, pareille à celle qui reſte ſur le verre ſur lequel on fait brûler réellement du phoſphore à l'air libre.

La matiere blanche qui reſtoit dans les tubes de verre après ce procédé, n'attiroit pas l'humidité de l'atmoſphere ; du moins en quantité viſible ; & l'eſprit

de ſel ne l'affectoit point du tout. Elle ne conſervoit même pas long-tems quelque acidité ſenſible ; car lorſque je l'eus lavée pluſieurs fois, l'eau dans laquelle je l'avois miſe ne changeoit pas même le ſuc de tourneſol en rouge.

Si l'on demande ce que je penſe que devienne dans ce procédé l'humidité qui rendoit liquide l'acide phoſphorique, je dirai qu'elle entre dans la compoſition des cryſtaux ſolides qui réſultent de l'action de cet acide ſur le verre ; de même que dans les expériences analogues que j'ai faites avec l'acide marin. Et depuis que j'ai fait ces expériences, j'ai appris du Docteur Ingenhouſz, Med. de L. M. I., habile Phyſicien, doué du génie de l'obſervation, que l'acide phoſphorique, lorſqu'il eſt chaud, diſſout le verre exactement de même que le diſſout l'acide ſpathique.

SECTION XVI.

Observations sur la poudre noire produite par l'agitation du mercure non purifié.

C'EST une observation de Boerhaave, que le mercure par une agitation de très-longue durée, se convertit en partie en une poudre noire, qu'on voit souvent sur sa surface, & qu'on regarde en général, à ce que je crois, comme une chaux imparfaite de ce métal : le mercure s'étant séparé d'une portion de son phlogistique dans ce procédé. On croit cependant qu'il ne perd pas une grande partie de son phlogistique pour prendre cette nouvelle forme de poudre noire ; parce qu'il n'est pas possible de l'exposer à un degré de chaleur un peu considérable sans la revivifier complettement toute entiere. On a même observé que la simple trituration produit le même effet. Par

cette raiſon, quelques Chymiſtes ne regardent pas ce procédé comme une calcination proprement dite; mais ils ſuppoſent que le mercure a ſeulement pris une *nouvelle forme*, ſous laquelle il contient réellement tout le phlogiſtique qu'il avoit toujours eu. Et je pourrai faire voir dans le courant de cet ouvrage, qu'il y a pluſieurs cas, dans leſquels la ſimple chaleur produit en apparence le même effet, que l'addition du phlogiſtique.

Je crois, malgré cela, que le réſultat des obſervations que j'ai faites ſur ce ſujet, prouvera que cette poudre noire eſt du mercure *ſurphlogiſtiqué*, c'eſt-à-dire, qui a acquis un ſurcroît de phlogiſtique, au lieu d'en avoir perdu qui lui eût proprement appartenu; & que différentes ſubſtances qu'on agite avec le mercure lui donnent cette ſurcharge de phlogiſtique, & paroiſſent enſuite le reprendre. J'eſpere auſſi montrer ſous un ſeul point de vue tous les pas que fait le mercure, pour paſſer de cet état ſurphlogiſtiqué, juſqu'à ſon état déphlogiſtiqué proprement dit; qui eſt celui du *précipité per ſe*. Il prend dans

dans ce paſſage quatre formes ou apparences bien différentes. Mais pour la plus grande ſatisfaction de mes Lecteurs, je rapporterai mes obſervations hiſtoriquement, comme ç'a preſque toujours été mon uſage.

J'ai été dans la néceſſité de me ſervir beaucoup du mercure dans mes expériences relatives à l'air; afin de conſerver & ſéparer les eſpeces d'air que l'eau auroit abſorbées. Et me trouvant ſouvent obligé de tranſporter mon appareil de la campagne à Londres, & de Londres à la campagne, je ne pus enfin m'empêcher d'être frappé de la quantité de poudre noire que je trouvois quelquefois ſur la ſurface de mon mercure; tandis que d'autres fois, & autant que je pouvois en juger, dans les mêmes circonſtances, j'en trouvois très-peu, ou point du tout. Il étoit cependant évident que, quelle que fût la *cauſe* de ce phénomene, *l'agitation* du tranſport y avoit contribué; car je n'en trouvois jamais que dans ces circonſtances. Une fois, après avoir tranſporté mon mercure (il y en avoit douze livres)

de Londres à la campagne, je trouvai près d'une once de cette poudre noire ſur ſa ſurface. Je regardai cela comme une grande acquiſition, parce qu'il y en avoit une quantité ſuffiſante pour une ſuite d'expériences.

Le premier uſage qu'il me vint en idée d'en faire, ce fut de tâcher d'en retirer de l'air par le moyen de la chaleur. En conſéquence, j'en mis une quantité dans une phiole de verre à bouchon de cryſtal tubulé, & à la chaleur d'une bougie j'en dégageai auſſi-tôt une quantité d'air, qui étant introduit dans l'eau de chaux, la rendit très-trouble, & fut abſorbé en grande partie : preuve que l'air qu'elle contenoit étoit en partie de l'air fixe; & le réſidu ne fut pas autant diminué par l'air nitreux, que l'auroit été l'air commun ; enſorte qu'il ne vint point d'air pur de cette poudre noire ; & conſéquemment elle différoit eſſentiellement du *précipité per ſe*, qui n'auroit point donné d'air fixe, mais ſeulement de l'air déphlogiſtiqué le plus pur. J'obſervai auſſi en même-tems, que la poudre qui avoit été expoſée au

plus grand degré de chaleur, au fond de la phiole, étoit devenue jaune. C'étoit évidemment une production étrangere au mercure; mais je ne découvris pas alors ce que c'étoit. Il se revivifia une bonne quantité de mercure dans ce procédé.

J'exposai une autre portion de cette poudre noire au feu de sable rouge brûlant, dans un vaisseau de verre, & j'obtins une plus grande quantité d'air fixe. Partie de la poudre noire devint jaune comme dans le procédé précédent. Je triturai dans la paume de ma main toute cette poudre; elle prit une espece de couleur verd sale, & il y en eut environ la moitié qui se revivifia assez promptement en mercure coulant. Je mis le résidu de cette poudre verdâtre dans un vaisseau de verre mince, que je tins sur la flamme d'une bougie. Environ la moitié de ce résidu devint une poudre parfaitement jaune, & le reste fut réduit en vapeurs, qui étant recueillies en partie, parurent n'être que de pur mercure.

Par ce moyen, j'opérai la séparation complette du mercure qui avoit conf-

titué la noirceur de la poudre, & il me reſta une ſubſtance jaune parfaitement diſtincte, dont un Chymiſte expérimenté auroit tout de ſuite reconnu la nature ; & je la découvris bientôt après. Je conclus d'abord que quoique cette ſubſtance jaune parût être un produit du mercure, & eût une grande peſanteur ſpécifique, elle n'étoit point de la nature du *précipité per ſe*, puiſqu'elle avoit donné de l'air fixe. Une autre portion de la poudre noire me donna pluſieurs fois ſon volume d'air fixe ; mais je n'en déterminai pas la quantité avec exactitude.

Ignorant encore la conſtitution de cette poudre noire, & étant par conſéquent hors d'état de m'en procurer avec certitude une quantité, je repaſſai dans mon eſprit les autres compoſés de mercure, qui avoient la même apparence, & je ſoupçonnai entr'autres, que *l'æthiops minéral*, qui eſt compoſé de mercure & de ſoufre, ſeroit peut-être la même choſe ; & cela étant, il m'auroit été facile de m'en procurer autant que j'aurois voulu pour de nouvelles expériences ; mais je trouvai

d'abord, que cette ſubſtance, traitée de la même maniere que ma poudre noire mercurielle, ne donnoit point d'air du tout.

Trompé dans cette attente, & deſirant fort de me procurer une quantité de cette poudre noire, je pris diverſes quantités de mercure dans le même état où je l'avois communément employé, & conſéquemment dans le même état, à mon avis, dans lequel il avoit auparavant fourni la poudre noire; & afin de le traiter de la même maniere, à auſſi peu de choſe près qu'il étoit poſſible, je le mis dans des pots de terre comme ceux dont je m'étois ſervi pour le tranſporter d'un lieu à l'autre. Dans la vue de procurer encore une plus grande diviſion de ſes parties, je mis quelquefois dans les mêmes pots, du ſable & autres ſubſtances ſur leſquelles il ne pouvoit avoir aucune action chymique. Je mis enſuite ces pots dans de petites boëtes que je fis attacher à des chaiſes de poſte & autres voitures, & je me les fis rapporter après qu'elles eurent eſſuyé au moins autant d'agitation qu'en avoit

ſouffert le premier mercure dans le tranſport de Londres en Wiltshire. Mais cela ne produiſit aucun effet. Le mercure, comme j'en fus aſſuré dans la ſuite, étoit alors trop pur pour cet objet.

Enfin il me vint en idée que mon mercure ayant été employé à beaucoup d'uſages différens, & s'étant trouvé expoſé à un grand nombre d'imprégnations de différente nature, il devoit en avoir reçu de métalliques, & particulierement de la part du plomb ou de l'étain. Je fis donc diſſoudre une petite quantité de plomb dans du mercure; & je trouvai auſſi-tôt, qu'une légere agitation le couvroit de poudre noire, & obſcurciſſoit tout l'intérieur du vaiſſeau.

Dès que je fus en poſſeſſion de ce qui avoit été ſi long-tems l'objet de mes deſirs, & que je pus me procurer ainſi cette poudre noire à volonté, je fus auſſi-tôt conduit par cette voie à d'autres obſervations curieuſes & utiles.

Afin d'obſerver plus avantageuſement la nature & la progreſſion de cette opération, je remplis de ce mêlange de

mercure & de plomb, une phiole de verre d'environ dix onces, juſqu'au quart de ſa capacité; & l'ayant renverſée dans un baſſin rempli de ce même mêlange, je l'agitai avec ma main; & je trouvai auſſi-tôt, que l'air de la phiole étoit ſenſiblement diminué: preuve évidente qu'il étoit phlogiſtiqué. Dans l'eſpace d'environ dix minutes la diminution ſe montoit à un quint du total; après quoi l'agitation ne produiſit plus aucun effet. J'examinai cet air, & je trouvai, ainſi que je m'y attendois, qu'il éteignoit la bougie. Il étoit en effet complettement phlogiſtiqué; car l'air nitreux ne l'affecta point du tout.

Je fus alors pleinement aſſuré, que c'étoit-là préciſément, par rapport à l'air, ce que j'ai appellé un *procédé phlogiſtique*, analogue à celui de la calcination des métaux par la chaleur, l'air étant affecté de la même maniere; & que lorſque le mercure & le plomb ſont ainſi amalgamés, la ſimple expoſition à l'air ſuffit pour produire la calcination de l'un des deux au moins; & comme je le crus alors, de tous les

deux, conformément à l'opinion commune concernant la nature de la poudre noire du mercure.

Ce qui me confirma davantage dans ma ſuppoſition, ce fut de trouver que lorſqu'au lieu d'agiter cet amalgame dans l'air commun, je l'agitois dans l'air fixe, dans l'air nitreux, dans l'air inflammable, ou dans toute autre eſpece d'air phlogiſtiqué, il ne s'y formoit point de poudre noire; & ces eſpeces d'air, demeuroient ſans altération. A la vérité, lorſque j'agitai cet amalgame dans l'air nitreux, ſa ſurface prit auſſi-tôt une teinte noirâtre, mais qui diſparut bientôt preſqu'en entier; après quoi, une nouvelle agitation n'y produiſit aucun effet ſenſible. Mais au contraire, lorſque j'agitai cet amalgame dans l'air déphlogiſtiqué, la poudre noire ſe forma avec une extrême promptitude, & l'air fut diminué à proportion, juſqu'à ce qu'il n'en reſtât plus qu'un quart du total.

Il me vint alors à l'eſprit, que moyennant cette agitation je pourrois expulſer du mercure la totalité du plomb ou des autres métaux qui pourroient y être

mêlés ; & je trouvai bientôt que c'étoit une méthode excellente & facile de le purifier, qui ne le cede point du tout à la diſtillation. Comme j'ai répété ce procédé grand nombre de fois, & que j'y ai recours lorſque mon mercure a reçu quelque imprégnation métallique, je décrirai la maniere de le faire avec la plus grande expédition ; quoique une perſonne novice dans ces expériences ne doive pas ſe flatter d'y réuſſir parfaitement à la premiere épreuve.

Je prends une phiole de verre à bouchon de cryſtal (elles ſont en général aſſez fortes), contenant dix ou douze onces d'eau, & j'en remplis environ le quart avec le mercure ſali. Enſuite ayant remis le bouchon, je la tiens à la renverſe avec mes deux mains, & je la ſecoue violemment, frappant communément contre ma cuiſſe avec la main qui la ſoutient. Lorſque je lui ai donné vingt ou trente ſecouſſes de cette maniere, j'ôte le bouchon, & je renouvelle, au moyen d'un ſoufflet, l'air de la phiole, qui eſt devenu en partie phlogiſtiqué ; parce que je ſais

que plus l'air eſt pur, plus le procédé avance rapidement.

Après un tems aſſez court, ſi le mercure eſt très-ſale, non-ſeulement ſa ſurface devient noire, mais une grande quantité de ſa partie ſupérieure eſt pour ainſi dire coagulée, enſorte qu'elle ſe ſépare facilement du reſte. Je renverſe alors la phiole, & couvrant ſon orifice avec mon doigt, j'en laiſſe ſortir tout le mercure qui coule facilement, & je mets dans une capſule à part la portion noire coagulée. Je la preſſe à pluſieurs repriſes avec le bout du doigt, juſqu'à ce que le mercure coulant qui y reſte ſoit complettement ſéparé de la poudre noire, que je mets à part, & je verſe le mercure ſur le reſte de la maſſe dont il a été tiré, pour l'agiter de nouveau avec elle.

Je répéte ce procédé juſqu'à ce que je trouve qu'il ne peut plus ſe ſéparer de matiere noire; & ce qu'il y a d'aſſez ſingulier, c'eſt que la perſonne qui opere n'a pas de peine à connoître quand le procédé eſt accompli; car il

ſemble qu'à chaque repriſe d'agitation, il ſorte la même quantité de plomb; & conſéquemment la totalité du mercure ſe trouve purifiée tout d'un coup. De plus, tant qu'il y a du plomb dans le mercure, il gliſſe, pour ainſi dire, comme de l'argille molle. Mais au moment que le plomb en eſt ſéparé, le mercure commence à faire du bruit à meſure qu'on le ſecoue, enſorte que toute perſonne qui ſe trouve dans la même piece, peut reconnoître ſi le mercure a été ſuffiſamment agité (1).

Je me ſuis convaincu par la diſtillation, que cette agitation purifie entierement le mercure; car ayant

(1) On peut auſſi diſtinguer le mercure pur, de celui qui eſt très-impur, par cette circonſtance: ſavoir, qu'un mêlange de plomb ou d'étain diminue très-fort ſon attraction de cohéſion. Car lorſque le mercure pur eſt dans un vaiſſeau de verre ou de terre, il y a un eſpace creux entre ce fluide & le vaiſſeau; au lieu qu'il contient du plomb ou de l'étain, toute ſa ſurface, même à l'endroit du contact avec le vaiſſeau, eſt parfaitement unie.

distillé dans un vaisseau de verre une grande quantité de mercure dans lequel j'avois fait dissoudre exprès du plomb & de l'étain, & qui ensuite avoit seulement été agité comme je viens de le dire, je ne trouvai rien de plus qu'une légere tache blanche au fond de la cornue.

Lorsqu'on a obtenu une quantité de la poudre noire, il est très-aisé de séparer par la distillation le mercure de la chaux; & je ne connois pas de méthode plus prompte de se procurer les chaux de plomb & d'étain, & peut-être aussi celles des autres métaux. La quantité de poudre noire mercurielle est très-considérable, relativement à celle du plomb ou de l'étain qui y est mêlé. Mais il n'est pas facile d'en déterminer la proportion avec exactitude; parce que tandis qu'on tâche de séparer la poudre du mercure coulant, il y en a une bonne partie de revivifiée par la simple trituration; & je ne sais pas si avec le tems la totalité ne seroit pas rétablie par ce moyen, & si l'on n'obtiendroit pas la chaux de plomb, &c. toute pure. On verra ce-

pendant par les expériences ſuivantes, en quelle proportion ſe trouvent en général ces deux ſubſtances, après une ſéparation aſſez exacte du mercure coulant. On verra auſſi que lorſque tout le mercure qui étoit converti en poudre noire a été chaſſé du plomb ou de l'étain par la chaleur, la chaux qui reſte eſt plus peſante que ne l'étoit le métal, ainſi qu'on pouvoit s'y attendre. Mais comme j'appliquois plus de chaleur qu'il n'en falloit pour ſéparer le mercure, il eſt hors de doute qu'une grande portion de l'air, ou de tout autre principe qui contribue au ſurcroît de peſanteur de la chaux, lui étoit enlevée & montoit avec le mercure.

Ayant mêlé un denier de plomb avec environ cinq livres de mercure, je le chaſſai tout entier par l'agitation, de la maniere que j'ai décrite ci-deſſus. Je peſai alors la poudre noire, & j'en trouvai une once, dix deniers, cinq grains. On y voyoit cependant encore quelques particules de mercure coulant. Lorſque le mercure eut été enlevé par la chaleur, la chaux du plomb

parut ſous la forme d'une poudre brune, & peſoit un denier, cinq grains.

Je mêlai un denier d'étain avec la même quantité de mercure que ci-deſſus; & lorſqu'il eut été chaſſé par l'agitation, la poudre noire, avec quelques petits globules de mercure qui y étoient mêlés, peſoit deux onces, un denier, cinq grains. La chaux diſtillée, qui étoit une poudre aſſez blanche, peſa un denier, ſept grains.

La ſéparation de l'étain d'avec le mercure par l'agitation, ne ſe fait pas auſſi-tôt, à quelque choſe près, que celle du plomb. Elle exige au moins quatre fois autant de travail. Il faut auſſi plus de tems à proportion pour ſéparer de l'amalgame épais la poudre noire, de la maniere que j'ai décrite plus haut.

Le mercure ſe ſépare du plomb & de l'étain, lorſqu'on agite la maſſe dans *l'eau*, auſſi bien que dans l'air; mais il paroît qu'il faut plus de tems. Dans ce procédé, on s'apperçoit facilement auſſi du moment où tout le métal inférieur eſt chaſſé; car les phénomenes de l'agitation de cet amalga-

me, & de celle du pur mercure, dans l'eau, different entr'eux d'une maniere très-remarquable. Il eſt même facile d'appercevoir dans un inſtant, par ce moyen, ſi le mercure eſt pur ou non. Car s'il eſt impur, l'eau devient opaque au moment où l'agitation commence : ce qui n'arrive nullement avec le mercure pur, ſur-tout ſi l'eau dans laquelle on l'agite n'a pas encore ſervi pour cet uſage. De plus, la matiere noire qui eſt ſuſpendue dans l'eau où l'on agite du mercure pur, eſt auſſi-tôt dépoſée ; ſi ce n'eſt dans un cas qui ſera décrit ci-deſſous ; au lieu que l'eau dans laquelle on a agité l'amalgame ne s'éclaircit pas en pluſieurs jours. On peut auſſi s'appercevoir combien le mercure approche de la pureté, par le plus ou moins de tems qu'il met à faire le dépôt.

Les phénomenes qui accompagnent l'agitation dans ces deux cas, ſont auſſi d'une différence frappante ; quoiqu'il ne ſoit pas facile de les décrire. Ce qu'il y a de plus particulier, c'eſt que l'amalgame de mercure & de plomb ou d'étain ſemble ne pas permettre à

l'eau de ſe mêler avec lui, au lieu que le mercure pur peut, au moyen d'une agitation violente, ſe mêler ſi parfaitement avec l'eau, que l'agitation étant ceſſée, il ſe paſſe quelquefois pluſieurs ſecondes avant qu'il s'en ſoit entierement dégagé; & en ſe dégageant de l'eau il préſente un ſpectacle très-amuſant. Par ce moyen, ainſi que dans le procédé ſans eau, on s'apperçoit tout d'un coup de l'inſtant où la ſéparation du métal inférieur & du mercure eſt complettement opérée.

J'avois une grande quantité d'eau qui étoit devenue très-noire par l'agitation d'un mêlange de mercure & de plomb. J'agitai pendant long-tems dans cette eau une quantité d'air commun, & je l'y laiſſai en contact pluſieurs jours; mais l'air ne fut pas ſenſiblement vicié par ce moyen. Enſorte que quoique cette eau & l'amalgame calciné qui s'y trouve ſuſpendu, contiennent du phlogiſtique, ce principe ne ſe communique pas à l'air dans ces circonſtances.

J'évaporai une pinte d'eau diſtillée, dans laquelle j'avois agité un mêlange de mercure & d'étain, & qui avoit

été en repos jusqu'à ce qu'elle eût repris toute sa transparence ; il resta un sédiment blanc, mais qui ne pesoit que peu de grains.

SECTION XVII.

De l'agitation du mercure pur dans l'eau.

L'AGITATION dans l'eau pure convertit le plus pur mercure en une poudre noire, & cet effet eſt beaucoup plus prompt qu'il ne peut l'être dans l'air. A la vérité cet état, auquel on amene le mercure dans l'eau, n'eſt pas permanent. Mais pour donner plus de ſatisfaction à mes Lecteurs, je vais décrire les phénomenes de ce procédé, préciſément dans le même ordre que je les ai obſervés.

J'agitai pendant quelques minutes dans de l'eau diſtillée, une livre de mercure pur; & j'obſervai que l'eau étoit chargée de tant de particules de matiere noire, qu'elle étoit imperméable à la lumiere. Je répétai ce procédé pendant pluſieurs heures, en changeant l'eau à meſure qu'elle étoit devenue noire.

Lorſqu'une quantité d'eau avoit ſervi une fois à cet uſage, le même effet y

étoit produit beaucoup plutôt que dans l'eau fraîche. De sorte que quoique l'œil ne pût les distinguer, on reconnoissoit d'abord par cette circonstance, quelle étoit celle qui avoit déja servi.

Après que j'eus continué ce procédé environ quatre à cinq heures, quoiqu'avec quelques interruptions, dans une phiole de dix onces, à bouchon de cryſtal, je trouvai que le mercure avoit perdu deux deniers de ſon poids. Mais après l'avoir agité encore un peu plus d'une heure, avec la même eau dont je m'étois ſervi auparavant, je trouvai qu'il avoit perdu en tout cinq deniers.

Ce procédé alloit le mieux lorſque le volume de l'eau que j'employois, faiſoit quatre à cinq fois le volume du mercure.

Ce qui prouvoit évidemment que *l'air* contenu dans la phiole avec l'eau n'avoit aucune part à cet effet, c'eſt qu'il étoit exactement le même lorſque la phiole étoit entierement remplie d'eau, de ſorte que tout air en étoit exclus; & c'eſt de cette maniere que je fais communément cette expérience.

Cette matiere noire qui eſt répandue dans l'eau, devient du mercure coulant blanc, lorſqu'elle eſt ſeulement expoſée à l'air libre. Il ne faut pour cet effet ni trituration ni aucune autre eſpece de travail.

L'eau dans laquelle le mercure pur avoit été agité, acquéroit une odeur & un goût particuliers, qu'il n'eſt point aiſé de décrire. J'en fis évaporer à ſiccité une pinte. Il reſta une petite quantité de matiere, dont je donnerai le détail plus bas. L'air commun agité dans cette eau ne fut pas ſenſiblement diminué; d'où je conclus qu'il n'en fut pas ſenſiblement vicié.

L'eſprit-de-vin ſemble remplir cet objet auſſi bien que l'eau; mais il n'en eſt pas de même de l'huile de térébenthine. J'expoſai ces ſubſtances avec beaucoup d'autres, à une agitation continuelle dans un moulin, pendant pluſieurs mois. Lorſque j'examinai la phiole qui contenoit le mercure avec l'huile de térébenthine, ni l'un ni l'autre n'étoit ſenſiblement altéré. Je donnerai un détail à part de ces obſervations dans la Section ſuivante.

Juſques-là j'ignorois parfaitement la nature de la poudre noire en laquelle le mercure eſt converti par l'agitation dans l'eau, & j'étois porté à regarder comme accordé, que c'étoit une calcination imparfaite de ce métal ; quoique j'euſſe pu me rappeller qu'il ne ſe préſente rien de pareil à cette poudre, dans aucune partie du procédé de la calcination proprement dite du mercure, lorſqu'on fait le précipité *per ſe*. Et lorſque j'en découvris enfin la nature réelle, ce ne fut par aucune ſorte de raiſonnement ou de conjecture *à priori*. Mais comme j'avois conſtamment obſervé, & il étoit impoſſible de ne pas le faire, que toutes les fois que je répandois un peu de l'eau qui contenoit la poudre noire, au moment où elle étoit ſeche, le mercure paroiſſoit ſous la forme de mercure coulant blanc ; & que de même l'entonnoir de verre, dont je me ſervois pour verſer cette eau noire dans la phiole, ſe trouvoit toujours blanchi par de petits globules de mercure coulant, toutes les fois que je le reprenois après quelque interruption dans mes expériences ; je ne pus m'empêcher de conclure que la

converſion du mercure noir en mercure blanc étoit opérée par *l'air*; & conſéquemment je me déterminai à exécuter ce procédé dans de *l'air renfermé*, afin de juger comment l'air même en ſeroit affecté.

En conſéquence, ayant mis une quantité conſidérable de cette poudre noire dans une petite quantité d'eau, qui ſuffiſoit à peine pour l'empêcher de devenir du mercure coulant, j'en verſai un peu dans une petite cornue; je fis évaporer tout le peu d'eau qui s'y trouvoit mêlée, le col de la cornue étant alors plongé dans l'eau. J'admis enſuite un peu d'air dans la cornue, mais pas plus qu'il n'en falloit pour empêcher la cornue de caſſer par l'irruption de l'eau fraîche; & lorſque le vaiſſeau fut froid, j'examinai l'air qui s'y trouvoit renfermé. Je le trouvai moins bon que l'air commun; car une partie de cet air & une d'air nitreux occuperent l'eſpace de 1. 31., tandis qu'une partie de l'air commun extérieur & une du même air nitreux occuperent l'eſpace de 1. 27.

Il étoit cependant évident que dans cette expérience, l'air ne pouvoit être

affecté qu'en très-petite partie par le changement du mercure, puiſqu'il avoit fallu néceſſairement introduire une grande quantité d'air extérieur dans la cornue, après que l'action de la chaleur étoit paſſée; & l'air nouvellement admis devoit avoir délayé celui qui avoit été affecté par le procédé. Je fis conſéquemment l'expérience ſuivante, qui fut plus déciſive, & qui s'accordant parfaitement avec la précédente, lui ſervit de confirmation.

Je pris un tube de verre d'environ dix-huit pouces de longueur ſur un demi-pouce de diametre, & y ayant verſé une quantité de l'eau chargée de poudre noire du mercure, je le retournai en tous ſens, juſqu'à ce que tout ſon intérieur ſe fût barbouillé de noir. Je le renverſai alors, & le plaçai dans un petit baſſin d'eau auprès du feu, mais non pas aſſez près pour convertir l'eau du tube en vapeurs, & chaſſer par ce moyen une trop grande portion de l'air. J'apperçus au bout de quelque tems, que le mercure s'étoit revivifié. Toute la portion du tube où la chaleur avoit atteint étoit alors couverte

de blanc, & reſſembloit à un miroir. J'examinai l'air de l'intérieur du tube, & je trouvai qu'il étoit aſſez phlogiſtiqué; car une partie de cet air & une d'air nitreux occupoient l'eſpace de 1. 66; quoique une portion conſidérable du tube n'eût pas été aſſez échauffée, pour que tout le mercure qui y étoit attaché ſe fût revivifié. Je répétai cette expérience dans un autre tube, & j'eus le même réſultat : l'air qu'il contenoit s'étant autant phlogiſtiqué que dans le précédent. A cette fois, le tube ſe trouvant expoſé à un trop grand degré de chaleur, une partie de l'incruſtation mercurielle fut imparfaitement calcinée.

Après cela, il étoit impoſſible de conſerver des doutes ſur la nature de cette poudre noire. C'étoit évidemment du *mercure ſurphlogiſtiqué*, ou qui avoit acquis plus de phlogiſtique qu'il ne lui en falloit pour ſon état de mercure blanc & coulant; mais il reſtoit à rechercher de quelle part le mercure avoit reçu ce phlogiſtique. C'étoit une choſe aſſez probable qu'il lui eût été communiqué par l'eſprit-de-vin dans l'expérience ci-deſſus, parce qu'on ſait

que

que cette liqueur contient du phlogiſtique en abondance ; mais ç'a été un axiome en Chymie, que » l'eau eſt incapable de former aucune union avec » le phlogiſtique, & que l'air excepté, » elle eſt peut-être dans la nature la » ſeule ſubſtance qui ſoit dans ce cas «. Cependant comme le cours entier de mes expériences a démontré la fauſſeté de cette maxime relativement à l'air, je penſe qu'elles ont déja prouvé, qu'elle n'eſt pas plus vraie à l'égard de l'eau. Car ſi dans ſon état naturel, l'eau ne contenoit point de phlogiſtique, comment l'air pur qu'on y agite deviendroit-il phlogiſtiqué (1) ? Et ſi l'eau étoit incapable de recevoir plus de phlogiſtique qu'elle n'en a naturellement, comment l'air nuiſible, de quelque eſpece qu'il puiſſe être, ſeroit-il purifié ou déphlogiſtiqué par l'agitation dans l'eau ? Je crois qu'il eſt évidemment prouvé par pluſieurs obſervations, comme par ce qu'on appelle *l'empyreume* des eaux

(1) Je crois avoir démontré que c'eſt l'altération qu'il éprouve lorſqu'il eſt rendu nuiſible.

récemment distillées; & sur-tout par l'odeur (1) que la calcination des métaux communique à l'eau sur laquelle on l'opere; il est, dis-je, prouvé que l'eau & le phlogistique peuvent former une *union extemporanée*, ou se *mêler*, à proprement parler, l'un avec l'autre. Je suis par conséquent porté quelquefois à penser, que pendant qu'on agite le mercure dans l'eau, elle lui communique de son phlogistique.

L'objection la plus forte qui se présente maintenant à moi contre cette conclusion, c'est que la même eau peut servir, autant que je puis le savoir, sans fin; & qu'elle conserve toujours, & même sans diminution, sa faculté de convertir le mercure en cette poudre noire. J'agitai du mercure un grand nombre de fois dans une quantité d'eau. Il n'y avoit que le mercure & l'eau dans la phiole. Et après chaque procédé j'eus soin d'empêcher l'eau de communi-

(1) *Voyez* les Expériences qui sont rapportées sur ce sujet dans le Tom. I. des *Expér. & Obsery. sur différent. espec. d'Air.*

quer avec l'air extérieur ; & dans le même tems, une autre quantité de la même eau distillée, qui fut agitée avec le mercure précisément autant, resta toujours dans un vaisseau ouvert. Cependant au bout de quelque tems, lorsque je réitérai l'agitation du mercure, je ne pus appercevoir aucune différence dans l'effet de cette opération, soit dans l'eau qui avoit été renfermée, soit dans celle qui étoit restée exposée à l'air. Aussi lorsque j'ai examiné l'air qui étoit renfermé dans une phiole sur la surface de l'eau dans laquelle j'avois longtems agité du mercure, il ne m'a jamais paru différer du tout de l'air commun extérieur ; comme on auroit pu s'y attendre si l'eau avoit été privée de son phlogistique, & qu'elle l'eût ensuite recouvré ; car d'où auroit-elle pu le recevoir, que de l'air ? Ce qui répugne aussi à l'hypothese en question, c'est que l'eau contribue beaucoup plus promptement à la conversion du mercure en poudre noire, lorsqu'elle a servi souvent à cet effet, que lorsqu'on l'y emploie pour la premiere fois.

On pourroit donc penſer que l'eau ſe ſaiſit de la *chaux* du mercure, & laiſſe une partie du reſtant ſurchargée de phlogiſtique. Quelle que ſoit la vraie de ces hypotheſes, c'eſt un fait, & certainement un fait très-remarquable, que ſi l'eau eſt chaude, quoique ſeulement à-peu-près au degré de la chaleur animale, aucune agitation du mercure dans cette eau ne peut le convertir en poudre noire. Et auſſi quelque noircie que ſoit l'eau par cette poudre, il ſuffit de la chauffer, ſans donner accès à l'air extérieur, pour lui rendre ſa tranſparence : la noirceur diſparoiſſant totalement, tant de l'eau que du mercure. Si l'on admet la premiere hypotheſe : ſavoir, que la ſurcharge de phlogiſtique eſt communiquée au mercure de la part de l'eau, l'eau doit être de telle nature, qu'elle ait plus d'affinité avec le phlogiſtique quand elle eſt chaude, que quand elle eſt froide. Et quoique ce ſoit le contraire de beaucoup d'autres ſubſtances, elle a néanmoins en cela la même propriété que l'air, qui reçoit le phlogiſtique des

corps brûlans, tandis que l'air & le corps brûlant ſont cependant au même degré de chaleur.

Enfin, l'on peut ſuppoſer que pendant l'agitation, une partie du mercure ſe déphlogiſtique, tandis qu'une autre partie devient ſurphlogiſtiquée; & quelqu'extraordinaire que ce fait puiſſe paroître, je rapporterai plus bas des obſervations, qui prouvent que cela arrive effectivement dans quelques circonſtances.

J'obſervai l'effet de l'eau chaude ſur le mercure, de la maniere qui ſuit: Étant aſſis auprès du feu, par un tems froid, je trouvai que l'agitation du mercure n'avoit pas autant d'effet que de coutume, & tandis que je réfléchiſſois là-deſſus, il me vint en idée que c'étoit peut-être la *chaleur* de l'eau de la phiole, qui arrêtoit ce procédé. Pour m'en aſſurer, je mis la phiole, qui contenoit l'eau & le mercure, dans une terrine d'eau que je fis bouillir; après quoi je la retirai, & la tenant avec deux mouchoirs, je l'agitai auſſi vivement qu'il me fut poſſible. Mais je trouvai que je pourrois faire cet exercice auſſi long-tems

qu'il me plairoit, ſans produire rien de ſemblable à la poudre noire.

Pour completter cette expérience ſur les effets de la chaleur, auſſi-tôt que le tout fut refroidi, je ſecouai de nouveau la phiole, juſqu'à ce qu'elle parût preſqu'auſſi noire que de l'encre; & je la plaçai dans l'eau ſur le feu : la phiole étoit complettement remplie de l'eau & du mercure, & il n'y avoit pas un atôme d'air. Je laiſſai ſeulement le bouchon un peu lâche, afin que l'expanſion de l'eau ne fît pas éclater la phiole. Dès que la terrine commença de bouillir, l'eau de la phiole recouvra ſa tranſparence; & lorſque j'examinai le mercure, il n'y avoit aucune apparence de poudre noire au-deſſus. La totalité avoit été convertie une ſeconde fois en mercure coulant, & s'étoit unie avec le reſte de la maſſe du mercure; auſſi lorſque la phiole fut refroidie, la noirceur ne reparut plus; & le mercure ſe trouvoit en apparence dans le même état qu'au commencement du procédé.

Comme ce fait étoit très-remarquable, je répétai cette expérience pluſieurs fois & de pluſieurs manieres; mais tou-

jours avec le même réſultat. A la vérité, lorſque j'avois agité le mercure pendant très-long-tems dans la même eau (1), je trouvai qu'il falloit une chaleur de plus longue durée pour la rendre parfaitement tranſparente ; & il reſta une légere noirceur ſur quelques portions de la ſurface du mercure. Mais c'étoit un infiniment petit, en comparaiſon de la matiere noire qu'il y avoit avant qu'il fût chauffé ; enſorte que la plus grande partie du phlogiſtique avoit dû être abſorbée.

La noirceur n'a pareillement jamais manqué de diſparoître, lorſque j'ai ôté le mercure de la phiole & chauffé l'eau trouble toute ſeule. Mais il reſtoit quelquefois au fond de la phiole quelques globules de mercure, les uns blancs, & les autres noirs ; mais quoique les derniers fuſſent plus nombreux,

(1) Je le fis une fois exprès pendant un quart-d'heure avec peu ou point d'interruption ; quoique avec le même degré d'agitation je puſſe rendre l'eau opaque dans une minute.

ils n'étoient probablement noirs qu'à la ſuperficie, & aucune agitation de la phiole n'auroit jamais donné à l'eau l'apparence trouble qu'elle avoit auparavant : les globules, quoique diſperſés dans l'eau par l'agitation, ſe dépoſoient dans un inſtant, & tomboient comme de la dragée de plomb au fond de la phiole ; enſorte que la ſurface noire de ces maſſes de mercure étoit très-petite à proportion de la ſurface du nombre infini de molécules noires qui conſtituent les nuages de mercure atténué, leſquels avoient auparavant occupé la phiole entiere, & rendu l'eau toute opaque.

Afin que d'autres perſonnes puiſſent réuſſir plus aiſément à cette expérience, je dois les informer que je me ſuis communément ſervi d'une phiole de dix onces, dont je remplis à-peu-près le quart de mercure, & le reſte d'eau diſtillée ; je la ſecoue auſſi vivement qu'il m'eſt poſſible, en y donnant pour l'ordinaire dix à douze ſecouſſes rapides, de la maniere que j'ai décrite ci-deſſus ; & j'attends enſuite que l'eau & le mer-

cure ſe ſoient ſéparés l'un de l'autre : ce qui me donne un intervalle ſuffiſant pour reprendre haleine.

On peut faire les expériences que je viens de rapporter, avec les mêmes réſultats, en ſubſtituant *l'eſprit-de-vin* à l'eau. Après avoir agité du mercure dans de l'eſprit-de-vin, juſqu'à ce qu'il fût très-trouble, je plaçai la phiole qui les contenoit dans une terrine d'eau ; & dès qu'elle fut bouillante, toute la noirceur diſparut ; tant que la phiole fut chaude, l'agitation n'y fit aucun effet ; & lorſqu'elle fut froide, la noirceur ne revint pas. La poudre noire ainſi produite, devint du mercure coulant lorſqu'elle fut ſeche ; mais il n'étoit pas auſſi brillant que celui qui avoit été agité dans l'eau. J'en mis une quantité ſur un plateau de verre que je plaçai ſur la plaque de fer d'un poële à bain, dans lequel il y avoit aſſez de feu. En ſix ou ſept heures, il perdit ſon luſtre & ſa conſiſtance métallique, & devint une *ſubſtance blanche pulvérulente*, qui fut complettement diſſoute par l'eſprit de ſel ; & qui par cette raiſon parut être une chaux parfaite de mercure, quoi-

qu'il n'eût pas été réduit à l'état de *précipité per se*.

Ayant fait alors un nouveau pas dans la recherche des métamorphoses qu'éprouve le mercure en passant de l'état *surphlogistiqué* à l'état déphlogistiqué, j'exécutai le même procédé avec la poudre noire que produit l'agitation du mercure dans l'eau. Je couvris de cette poudre la plus grande partie de la surface d'un verre de montre (1), que je plaçai sur la plaque du poële à bain, fort près du feu; de sorte que différentes portions fussent exposées à différens degrés de chaleur. Le résultat de cette expérience fut très-curieux & très-satisfaisant.

D'abord la poudre devint, comme ci-dessus, du mercure coulant; mais immédiatement après, il adhéra assez fortement au verre; & alors, l'ayant regardé par dessous, je trouvai qu'il faisoit le plus parfait miroir qu'on puisse imaginer: meilleur, à ce que

(1) Je trouve que c'est un petit vaisseau très-commode pour bien de petites expériences.

je crois, que ceux qu'on fait avec le mercure & l'étain. Après avoir été plus long-tems exposé à la même chaleur, il perdit son lustre métallique, & devint une substance *blanche* pulvérulente. La chaleur étant augmentée, il prit une couleur *brune*. Je mis une quantité de cette matiere brune dans l'esprit de sel, & quoique ce fût sans doute quelque chose d'approchant du vrai précipité *per se*, elle ne fut pas entierement dissoute ; ensorte que la calcination avoit été imparfaite.

Il étoit amusant d'observer le mercure passant, dans un aussi petit espace que celui d'un verre de montre, par trois des états dont j'ai fait mention plus haut : savoir, l'état métallique blanc, la chaux blanche, & l'état brun ou déphlogistiqué. Sur un plus grand plateau de verre, tous les quatre états auroient pu paroître dans leur ordre naturel : la poudre noire, ou l'état de surphlogistication précédant les autres. L'ordre dans lequel ces différens états du mercure se succedent l'un à l'autre, est une preuve en faveur de l'hypothese, que j'ai avancée sur ce sujet.

Je rapporterai maintenant quelques autres circonſtances, relatives à l'agitation du mercure dans l'eau, dont j'avoue que je ne conçois pas les cauſes; & quelques-unes ſemblent militer contre l'hypotheſe que j'ai avancée ci-deſſus. Mais cela ne me donne aucune inquiétude particuliere.

Dans le fait, la plus grande difficulté naît de la circonſtance que j'ai rapportée plus haut: ſavoir, que l'eau qu'on a ſouvent employée dans ce procédé, produit un effet beaucoup plus prompt & plus grand que celle qu'on y fait ſervir pour la premiere fois. Cela arrive plus particulierement avec l'eau qui a été diſtillée depuis long-tems: ce qui prouve certainement qu'il s'eſt fait quelque changement dans l'eau, auſſi bien que dans le mercure. Mais ſi l'eau communique du phlogiſtique au mercure, on pourroit s'attendre qu'elle lui en donneroit avec plus de facilité au commencement que dans la ſuite.

De plus, ſi c'eſt l'eau qui communique le phlogiſtique au mercure, on pourroit ſuppoſer que de l'eau fraîchement diſtillée auroit un plus grand effet,

à cauſe de l'empyreume qu'on ſuppoſe qu'elle acquiert par la diſtillation, & qu'on ſait qu'elle ne perd qu'au bout d'un tems conſidérable ; & j'ai trouvé communément que l'eau nouvellement diſtillée devient plutôt trouble que l'eau diſtillée depuis long-tems ; mais non pas auſſi-tôt que l'eau qui a ſouvent ſervi à cet uſage. De plus, lorſque j'ai rediſtillé de l'eau qui avoit beaucoup ſervi à ces expériences, elle a été auſſi promptement affectée qu'avant cette ſeconde diſtillation ; mais avec cette différence, que la poudre noire a mis beaucoup plus long-tems à ſe dépoſer, qu'elle n'avoit fait auparavant.

J'ai trouvé ſouvent de grandes différences à cet égard, dans certaines eaux. En général, ſi l'eau a été diſtillée depuis long-tems, & qu'on l'ait ſouvent employée, le dépôt eſt complettement fait en peu de minutes ; tandis que j'ai quelquefois trouvé que l'eau, en me ſervant du même mercure, ne s'eſt pas éclaircie en trois ou quatre jours ; & même, lorſque la noirceur a diſparu, il y reſte une nébuloſité blanchâtre, pendant je ne ſais combien de tems.

J'ai trouvé quelque différence, mais non pas autant que j'en attendois, entre l'eau diſtillée à une douce chaleur ſans ébullition, & l'eau qu'on a fait bouillir violemment pendant la diſtillation; quoique l'une & l'autre fuſſent diſtillées dans des vaiſſeaux de verre. Elles devinrent toutes deux troubles aſſez-tôt; & la quantité de poudre noire fut à-peu-près égale dans toutes deux dans le même-tems. Mais celle qui avoit été diſtillée rapidement, dépoſa ſon ſédiment dans environ dix minutes, tandis que l'autre ne l'avoit fait que très-imparfaitement au bout d'une heure. Je n'aſſurerois cependant pas qu'une ſeconde expérience de ce genre eût un ſemblable réſultat; parce que cette circonſtance peut dépendre d'une cauſe qui n'eſt pas encore découverte.

Il y eut quelque choſe de remarquable dans les phénomenes qui ſe préſenterent, lorſque j'employai une quantité d'eau nouvellement diſtillée dans un alambic de cuivre avec un ſerpentin d'étain, de la maniere ordinaire; mais dans lequel on avoit diſtillé des *fleurs de ſureau* environ un an aupara-

vant ; enſorte que l'eau en avoit une légere odeur ; mais je ne ſaurois dire ſi cette circonſtance a quelque rapport avec ce que je vais décrire.

Le mercure étant agité dans cette eau la rendit très-trouble ; mais le ſédiment ne fut pas dépoſé dans une ſemaine, ni même complettement au bout de quinze jours ; & alors l'eau conſervoit une nébuloſité blanche. Mais voici la circonſtance la plus remarquable : dès que j'agitai le mercure dans cette eau, toute ſa maſſe fut auſſitôt diviſée en globules, qui n'étoient pas plus gros que la tête d'un camion, & elle ne ſe réunit pas très-promptement. J'ai trouvé pluſieurs fois, que le mercure ainſi diviſé bouchoit l'orifice de la phiole, qui a environ un demi-pouce de diametre ; de ſorte que je pouvois la tenir renverſée perpendiculairement pendant pluſieurs ſecondes, ſans qu'il en ſortît un ſeul globule. Il falloit même la ſecouer pour le faire tout ſortir : il faiſoit alors un effet ſingulier dans le baſſin où je vuidois la phiole ; au lieu que le même mercure qui fut agité dans d'autre

eau immédiatement avant & après, ne préſenta que les apparences ordinaires. Il étoit à remarquer auſſi que cette maſſe de mercure diviſée, après la plus violente agitation dans l'eau, tomboit à l'inſtant au fond comme une quantité de dragée de plomb, tandis qu'en général, ainſi que je l'ai obſervé plus haut, le mercure & l'eau ſe mêlent de telle maniere, qu'ils ne ſe ſéparent pas entierement en pluſieurs ſecondes.

Je m'imaginai d'abord, que le pouvoir de réunion, dans le mercure diviſé, avoit pu être affoibli par quelque effet des légers reſtes d'eau de ſureau qui pouvoient être mêlés avec l'eau nouvellement diſtillée, dans laquelle je l'agitois alors. J'eſſayai *l'eau de menthe*, mais ſans aucun effet ſemblable. Cependant je trouvai long-tems après, d'autres moyens de produire le même effet, & même d'une maniere plus remarquable; mais je ſuis encore embarraſſé ſur la *cauſe prochaine* de ce phénomene.

J'avois une phiole qui contenoit de l'eau imparfaitement imprégnée d'air acide vitriolique, & j'avois auſſi une

quantité du mercure ſur lequel j'avois fait cette imprégnation. Je trouvai en les agitant enſemble ; que la maſſe entiere du mercure ſe diviſoit en petits globules, & qu'ils ne ſe réuniſſoient pas parfaitement, après vingt-quatre heures de repos ; mais lorſque je faiſois *chauffer* l'eau, ils ſe réuniſſoient auſſi promptement que dans l'eau commune. Lorſqu'elle étoit de nouveau refroidie, une nouvelle agitation diviſoit le mercure, & il demeuroit diviſé ; mais pas tout-à-fait autant qu'auparavant.

Comme c'étoit-là une liqueur *acide*, je fis le même eſſai avec les autres acides, & j'obſervai le même effet avec *l'huile de vitriol* ; mais la diviſion du mercure en petits globules ne ſubſiſta pas très-long-tems ; & lorſque la liqueur étoit chaude, l'effet étoit peu conſidérable. Mais l'effet le plus complet en ce genre eſt produit par *le vinaigre*. Une très-légere agitation dans cet acide diviſe le mercure en globules extrêmement petits ; & ils reſtent ainſi ſans paroître diſpoſés à ſe réunir, même lorſqu'il eſt très-chaud. Tant que ce mercure diviſé eſt dans le

vinaigre, on peut faire couler les globules d'une partie de la phiole à l'autre, exactement de même que du ſable fin très-ſec : ce qui fait un ſpectacle très-ſingulier. Il faut que tout le vinaigre ſoit évaporé par la chaleur, pour que ces globules ſe réuniſſent.

Le mercure agité, ſoit dans l'eſprit de ſel, ſoit dans une liqueur alkaline volatile, n'a préſenté aucun phénomene remarquable en ce genre.

J'ai quelquefois été beaucoup amuſé d'un autre ſingulier phénomene, en agitant le mercure dans l'eau, ſur-tout lorſqu'elle eſt nouvellement diſtillée ; & lorſque la phiole en eſt tellement remplie, qu'il n'y reſte pas une bulle d'air. De grandes bulles de différentes groſſeurs, dont quelques-unes n'ont pas moins d'un demi-pouce de diametre, roulent non-ſeulement ſur la ſurface du mercure après qu'il s'eſt complettement dépoſé, & y demeurent pendant un tems conſidérable, mais encore elles flottent tantôt haut, tantôt bas, dans l'eau, comme des bulles de ſavon dans l'air ; ces bulles doivent être compoſées d'eau renfermée dans une pellicule

mince de mercure ; car lorſqu'elles crevent, il n'en ſort rien de viſible ; & la quantité du mercure qui étoit autour, n'eſt pas aſſez grande pour qu'on l'apperçoive enſuite quand il tombe à travers l'eau.

Un autre ſpectacle curieux dans ces expériences, c'eſt de voir au microſcope, une quantité de la poudre noire humectée. Car à l'inſtant qu'elle devient ſeche, ſa couleur change, & dans une auſſi petite quantité, le changement eſt preſque inſtantané ; enſorte que les globules noirs deviennent blancs, & acquierent un beau poli dans un clin-d'œil.

Afin de déterminer le changement que pouvoit avoir éprouvé *l'eau* dans laquelle j'avois agité le mercure, je diſtillai une quantité de cette eau ; & le réſultat de cette expérience fut plutôt en faveur de l'hypotheſe, que l'eau s'étoit ſaiſie de la chaux de mercure, qu'en faveur de celle, qu'elle lui avoit communiqué ſon phlogiſtique.

Après la diſtillation, je trouvai une quantité conſidérable de réſidu jaunâtre, qui lorſqu'il fut expoſé à la chaleur

ſur un plateau de verre, devint tout-à-fait *noir*; & à une plus grande chaleur, il prit une couleur *brune*. Etant expoſé à l'air libre, il devint très-humide. Je le mis après cela dans un tube de verre, & l'expoſai à une chaleur rouge. Il s'en ſublima une matiere blanchâtre, qui couvrit l'intérieur du tube, à quelque diſtance de cette ſubſtance. Cette matiere ne fut pas diſſoute par l'eſprit de ſel, & par conſéquent, ſi c'étoit une chaux de mercure, comme elle en avoit l'apparence, elle devoit être imparfaite, & contenir une portion conſidérable de phlogiſtique.

SECTION XVIII.

De l'effet que produit ſur le mercure une agitation de longue durée.

VOULANT donner au mercure, conjointement avec d'autres ſubſtances, une agitation beaucoup plus forte & plus longue, que celle que je pouvois leur donner en ſecouant dans mes mains les phioles qui les contenoient, je me procurai une forte boëte de bois, & je diſpoſai les choſes dans un moulin du voiſinage, de façon qu'elle y fût agitée tant que le moulin ſeroit en mouvement : ce qui arrivoit pendant environ douze heures dans les vingt-quatre, pour terme moyen. Le mercure ſe trouvoit dans des circonſtances différentes dans tous les différens vaiſſeaux contenus dans cette boëte ; & je donnerai un détail ſuccint de ce que j'ai obſervé relativement à chacun de ces vaiſſeaux. La boëte fut achevée & envoyée au moulin le 9 Décembre 1777 ; & j'examinai

le 10 Mai ſuivant ce que j'y avois renfermé.

N°. I. Une phiole de huit onces, à bouchon de cryſtal, contenant une livre de mercure moins cinq deniers, qu'il avoit perdus par de fréquentes agitations dans la même eau diſtillée avec laquelle il étoit alors renfermé. L'eau faiſoit environ quatre fois le volume du mercure, & il y avoit des marques faites avec la lime ſur la phiole pour déſigner les hauteurs reſpectives de l'eau & du mercure.

Lorſque je l'examinai, l'eau parut avoir été diminuée d'un ſeptieme de ſon volume : s'étant peut-être échappée par les côtés du bouchon. Le mercure avoit perdu dix-huit grains, qui étoient probablement le poids de la poudre noire qui s'y étoit formée. Mais ce que je regardai comme la circonſtance la plus extraordinaire, c'eſt que le fond de la phiole étoit teint d'une couleur orangée foncée. Ne voulant pas mettre d'autre eau ou d'autre mercure dans cette phiole, je ne fis pas d'autre épreuve ſur l'air qu'elle contenoit, que celle d'y plonger une petite bougie allu-

mée ; & j'obſervai qu'elle y brûloit très-bien.

N°. II. Un tube de verre ſcellé hermétiquement, contenant du mercure & de l'eau diſtillée, qui avoient été agités enſemble un mois auparavant ; en conſéquence de quoi, il s'étoit formé une bonne quantité de la poudre noire.

Il y avoit eu dans ce tube une augmentation de la poudre noire, & une partie du tube étoit couverte de la matiere brune dont j'ai fait mention ci-deſſus.

N°. III. Une phiole de trois onces à bouchon de cryſtal, contenant du mercure, avec environ deux fois ſon volume d'eau qui avoit été diſtillée dans des vaiſſeaux de verre.

La ſurface du mercure étoit entierement couverte de la poudre noire, & outre cela il en adhéroit une quantité au fond de la phiole, & il y en avoit encore qui étoit diſpoſée par bandes, faiſant preſque le tour de la phiole, dans le milieu de l'eſpace qu'avoit occupé le mercure. Cette couverture noire, vue ſous un certain jour, paroiſſoit d'une couleur orangée ſale. Une bou-

gie brûla dans la partie ſupérieure de la phiole.

N°. IV. Une phiole de trois onces à bouchon de cryſtal, dont à-peu-près un cinquieme étoit rempli de mercure ſans eau.

Le mercure étoit exactement couvert de la poudre noire, ainſi qu'une grande partie de l'intérieur de la phiole. Une bougie y brûla très-bien. Je ne puis dire abſolument ſi ce mercure étoit parfaitement pur ; j'ai de la peine à croire que s'il l'eût été, il ſe fût formé autant de cette poudre noire ; & cependant s'il eût été très-impur, l'air de la phiole auroit été phlogiſtiqué. Si le mercure étoit pur, l'agitation doit dans ce cas avoir diſpoſé une partie du mercure à quitter ſon phlogiſtique, & une autre partie de la même maſſe à le recevoir. C'eſt ce que les circonſtances que j'ai obſervées dans d'autres cas rendent aſſez probable ; & ſi nous admettons cette hypotheſe, nous n'aurons plus beſoin de la ſuppoſition, que l'eau, dans les expériences précédentes, ait communiqué du phlogiſtique au mercure

mercure, pour concourir à la formation de la poudre noire.

N°. V. Une phiole de deux onces à bouchon de cryſtal, contenant du mercure & de l'eſprit-de-vin. Le volume de ce dernier faiſoit une fois & demie celui du mercure.

L'eſprit-de-vin ſe trouva un peu diminué de volume; le mercure avoit plus de poudre noire qu'il n'y en avoit dans la phiole contenant du mercure & de l'eau; & il y avoit une maſſe compacte de cette poudre noire, qui couvroit un côté de la phiole, depuis la ſurface de l'eſprit-de-vin juſqu'au ſommet.

N°. VI. Une grande phiole de verre verd, avec un peu de mercure & d'eau diſtillée, & un pilon de verre verd, peſant neuf deniers quatre grains.

Une bougie brûla dans la phiole, & le pilon ne peſoit plus que neuf deniers & un quart de grain.

N°. VII. Une grande phiole de verre verd, contenant ſept onces douze grains de mercure, & deux onces de plomb avec de l'eau diſtillée.

Une bougie ne brûloit point dans la phiole : elle étoit barbouillée de pou-

dre noire ; mais il y en avoit très-peu ; & la masse de mercure & de plomb n'avoit pas perdu tout-à-fait deux grains de son poids.

N°. VIII. Une phiole de deux onces, à bouchon de cryſtal, contenant du mercure & de l'huile de térébenthine, environ une fois & demie autant que le volume du mercure.

Il n'y avoit aucun changement sensible dans cette phiole.

J'ai observé que dans la phiole où le mercure avoit été agité seul, & dans une autre qui contenoit du mercure & de l'eau, il y avoit une quantité de matiere brunâtre adhérente au verre. Si cette matiere avoit été de la chaux de plomb mêlée avec le mercure, l'air de la phiole auroit certainement été phlogistiqué. D'ailleurs je suis certain d'avoir pris assez de précautions pour que ce mercure fût pur. Je suis conséquemment porté à penser, nonobstant la maniere particuliere dont cette matiere avoit été produite, que c'étoit du précipité *per se* ; le peu d'observations que j'ai faites sur cette substance sont toutes en faveur de cette

ſuppoſition. Lorſque je l'expoſai à l'action du feu, elle devint d'une vraie couleur d'orange foncée; & ayant fait ſubir à la phiole qui la contenoit toute la chaleur que le verre pouvoit ſupporter ſans ſe fondre, je trouvai qu'enſuite l'air de la phiole étoit meilleur que l'air commun; quoiqu'il ne le fût pas aſſez pour que je fuſſe abſolument aſſuré que la différence que j'y trouvois ne fût pas dûe à quelque circonſtance accidentelle dans cette expérience.

Mais ce que je crois le plus déciſif en faveur de cette hypotheſe, c'eſt que les phénomenes qui accompagnent la diſſolution de cette ſubſtance & celle du précipité *per ſe* dans l'eſprit de ſel, ſont les mêmes ſous tous les rapports ſous leſquels j'ai pu les comparer. Cette matiere de couleur orangée qui étoit dans les phioles fut diſſoute à l'inſtant par l'eſprit de ſel, qui de couleur paille légere devint ſans couleur comme l'eau; & lorſqu'il fut enſuite évaporé, il laiſſa au fond du vaiſſeau une ſubſtance parfaitement blanche. Dans toutes ces particularités, la diſſolution d'une petite quantité de

précipité *per ſe* préſenta les mêmes phénomenes. De même lorſque j'ai expoſé à la chaleur d'une bougie un peu de chacun des deux *réſidus*, ſur un plateau de verre mince, ils ont été évaporés l'un & l'autre en une fumée blanche, exactement de la même maniere.

Si l'on admet, que cette ſubſtance ſoit un vrai précipité *per ſe*, ou une chaux complette de mercure, il ſera facile d'expliquer la formation de la *poudre noire* que produit l'agitation du mercure dans l'eau, en ſuppoſant que pendant qu'une partie du mercure eſt ſurphlogiſtiquée, & devient noire, une autre partie de la même maſſe eſt déphlogiſtiquée, ou réduite en une chaux, qui eſt d'abord blanche, mais qui prendroit avec le tems une couleur orangée : & ce qui rend probable que l'eau diſſout une partie de cette chaux, c'eſt le dépôt qu'elle fait lorſqu'on l'évapore à ſiccité.

SECTION XIX.

De la conſtitution de l'air déphlogiſtiqué. Récapitulation des obſervations relatives à cet air.

JE m'eſtime fort heureux de pouvoir donner à mes Lecteurs, au ſujet de *l'air déphlogiſtiqué*, plus d'éclairciſſemens que nous ne pouvions, ni eux ni moi, nous flatter d'en acquérir, d'après mon précédent Ouvrage ſur les *différentes eſpeces d'Air*; & ſur-tout relativement à des objets auſſi eſſentiels que *l'origine* & la *conſtitution* de cet air, & par conſéquent de l'atmoſphere dans laquelle nous vivons. Il m'eſt quelquefois agréable de me rappeller les différens pas que j'ai faits dans la recherche dont il s'agit, & je préſume que mes Lecteurs y reviendront avec moi d'autant plus volontiers, que je rapporterai quelques circonſtances qui ne ſe trouvent pas dans les différens

détails que j'ai déja donnés ſur ce ſujet.

Si l'on jette un coup-d'œil ſur les Volumes que j'ai ſucceſſivement publiés ſur *les différentes eſpeces d'Air*, on verra que j'étois dans le fait en poſſeſſion de cet air remarquable preſque dès le commencement de mes recherches ; comme on peut s'en aſſurer par les premiers Mémoires que j'envoyai à la Société Royale (1), avant que j'en euſſe formé un Volume. Car on trouvera les caracteres particuliers à cette eſpece d'air dans la deſcription que je fis de celui que je retirai du *ſalpêtre*, ainſi que de *l'alun*. Voyez les *Expér. & Obſerv. ſur diff. eſp. d'Air. Tom. I. p.* 203. » Toutes les eſpeces d'air » factice que j'ai ſoumiſes à l'expérience » juſqu'ici, ſont extrêmement nuiſibles, » à l'exception de celui que j'ai tiré du » ſalpêtre, ou de l'alun. Une bougie » brûloit dans ce dernier air tout de

(1) Ces Mémoires forment la premiere partie *des Expér. & Obſerv. ſur différ. eſpec. d'Air.*

» même que dans l'air commun. Une » bougie allumée ayant été miſe dans » une quantité d'air tiré du ſalpêtre, » non-ſeulement elle continua de brûler, » mais ſa flamme fut augmentée, & on » entendoit un *ſifflement* ſemblable à » celui qui eſt occaſionné par la déflagra- » tion du nitre. Je fis cette expérience » avec de l'air nouvellement produit, » & pendant qu'il contenoit probable- » ment quelques particules de nitre, » qui ſe ſeroient dépoſées dans la » ſuite ». Ce *ſifflement* étoit certainement dû à l'avidité avec laquelle cet air pur ſe ſaiſit du phlogiſtique des corps qui brûlent dans ſon ſein; & cette propriété ne ſe feroit pas perdue par le ſeul *laps de tems*, comme je l'imaginois alors.

J'ai été en poſſeſſion de cet air, à ce qu'il paroit, dès avant le mois de Novembre 1771. Car en Novembre 1772, j'examinai une quantité d'air qui avoit été retiré du ſalpêtre *plus d'un an* auparavant, & qui, à ce que je ſuppoſois, étoit devenu nuiſible de maniere ou d'autre; mais qui avoit été rétabli en conſéquence de l'agita-

tion dans l'eau, dans ſon premier état de ſalubrité, enſorte qu'il faiſoit efferveſcence avec l'air nitreux, & qu'il entretenoit la flamme d'une bougie. » Cette ſuite de faits, diſois-je » alors (*ibid.* p. 205), relatifs à l'air » tiré du nitre, me paroît très-extraor- » dinaire & très-importante. Elle pour- » roit entre des mains habiles conduire » à des découvertes conſidérables «. En effet, depuis ce tems il s'eſt fait ſur ce ſujet des découvertes conſidérables; mais ce n'a pas été parce que ces premieres idées ſont tombées en des *mains habiles*; car tout a été dû à une ſuite de *hazards* très-extraordinaires.

J'étois ſi loin d'avoir une idée juſte de la nature de cet air, ou plutôt j'étois ſi loin d'en avoir conſervé une juſte idée (car il eſt évident qu'au commencement je le conſidérai comme ayant les bonnes qualités, tout au moins de l'air commun); que lorſque je publiai pour la ſeconde fois ces obſervations dans le Tom. I. de mon précédent Ouvrage, ce qui fut environ un an après; j'ajoutai à ce que je viens de rapporter touchant l'air tiré

du nitre une note (*ibid.* p. 204), dans laquelle je disois » qu'il étoit probable » que quoique une bougie brûlât mieux » que par-tout ailleurs dans cet air, un » animal n'y auroit pas vécu; mais, ajoutai-je », dans le tems où la pre- » miere partie de cet Ouvrage a paru » pour la premiere fois, je n'avois pas » d'idée que cela fût possible «. Ce doute me vint lorsque j'eus ensuite amené l'air nitreux à un état dans lequel il permettoit à une bougie de brûler naturellement ou même avec une flamme agrandie, quoiqu'il fût toujours nuisible. Je n'avois pas fait attention à la différence qui se trouve entre l'apparence de cette *flamme agrandie*, & celle de la *flamme* singulierement *vive* d'une bougie dans l'air déphlogistiqué; par la raison que j'avois fait ces expériences à une grande distance de tems l'une de l'autre.

Les choses restèrent dans cet état jusqu'en Août 1774. Lorsque sans aucune vue particuliere, que celle de tirer de l'air de différentes substances, par le moyen d'une lentille ardente dans le mercure : ce qui étoit alors un procédé

nouveau pour moi, & dont j'étois très-paſſionné; je retirai cet air du *precipité per ſe*, & du *précipité rouge* ordinaire; & j'en obtins auſſi du *minium*, avec un mêlange d'air fixe. *Voyez les Expér. & Obſerv. &c. T. II. p. 41 & ſuiv.*

J'obſervai qu'une bougie brûloit dans cet air avec une flamme ſingulierement vigoureuſe; mais je ne fis pas attention, même alors, à la différence qui ſe trouve entre cette apparence & celle de la flamme agrandie dont j'ai parlé ci-deſſus. Cependant cet air qui avoit été produit ſans nitre, m'embarraſſa exceſſivement, & je ne pus même pas me perſuader que mon précipité fût une bonne préparation dans ſon genre, juſqu'à ce que je m'en fuſſe procuré une quantité chez M. Cadet à Paris, lorſque je me trouvai dans cette Ville en Octobre ſuivant. Mais cette ſubſtance me donna, au mois de Mars de l'année ſuivante, (comme on peut le voir dans le Tome II. de mon Ouvrage déja cité, pag. 49.) de l'air qui, ainſi que je m'en aſſurai peu-à-peu, avoit toutes les propriétés de l'air commun; mais dans une beaucoup plus grande

perfection ; enſorte que, conformément à mon idée de la pureté & de l'impureté, par rapport à l'air, il avoit droit au nom *d'air déphlogiſtiqué*, que je lui donnai par cette raiſon.

Mon idée que cette eſpece d'air, & conſéquemment l'air atmoſphérique, qui eſt la même choſe, mais dans un état de pureté inférieure, étoit compoſé de terre & d'eſprit de nitre, me vint de la maniere qui ſuit. J'avois obtenu de l'air inflammable de différentes ſubſtances, par le moyen de l'acide marin, & comme j'étois en état de rendre propre à la reſpiration cet air inflammable, je conjecturai que *l'acide marin* entroit dans ſa compoſition, & que la grande maſſe d'air qui environne notre planette avoit été originairement fournie par les volcans, dont je ſuppoſois qu'il ſortoit une grande quantité d'air inflammable.

Mais lorſque j'eus enſuite retiré de l'air pur du *minium*, je ſuppoſai que cette chaux métallique n'acquéroit la faculté de produire de cet air, qu'en vertu de quelque acide, qu'elle attiroit de l'atmoſphere ; & ayant heureuſement

rencontré du minium dans un tel état, qu'il ne donnoit de *lui-même* que très-peu ou point d'air, j'humectai des portions séparées de ce minium avec chacun des trois acides minéraux, afin de déterminer lequel des trois il auroit absorbé. Et trouvant d'abord que la portion qui avoit été imbibée d'acide nitreux donnoit abondamment la même espece d'air que donne le minium dans son état naturel, & que les portions qui avoient été humectées avec les autres acides n'en donnoient point du tout; je fus assuré que c'étoit l'acide nitreux, que le minium absorboit naturellement de l'atmosphere. Je fus confirmé dans cette opinion, lorsque je me trouvai en état d'obtenir de l'air déphlogistiqué pour le mêlange de l'acide nitreux avec toutes les especes de terre; de telle sorte qu'il n'y a, je crois, dans la nature aucune substance qu'on ne puisse convertir en air par le moyen de cet acide.

Telles étoient mes idées dans le tems où je publiai successivement les Tomes II & III, & ensuite IV & V, des *Expér. & Obsery. sur différ. esp.*

d'Air. Mais j'ai eu depuis des raiſons pour ſuſpecter cette hypotheſe ; quelque plauſible qu'elle paroiſſe ; & maintenant je ſuis porté à penſer que, quoique indépendamment de la *terre*, il entre quelque acide dans la compoſition de l'air, ce n'eſt pas néceſſairement l'acide *nitreux* ; mais que dans quelques occaſions, c'eſt l'acide *vitriolique*, ou que du moins dans les procédés par leſquels on obtient cet air, ces acides ſont convertis l'un en l'autre, ou en quelqu'autre acide ou ſubſtance, qui a une égale connexion avec tous les deux, & qui exiſte dans l'atmoſphere ſous cette modification qui leur eſt commune à l'un & à l'autre.

A la vérité, quelques-unes de mes dernieres expériences me conduiroient à conclure, qu'il n'y a point d'acide du tout dans l'air pur ; mais celles que j'ai faites avec la diſſolution de mercure dans l'eſprit de nitre, & dont j'ai fait mention dans la Préface du T. IV des *Expér. & Obſerv. &c.*, paroiſſent décider le contraire ; car quoiqu'elles prouvent, ſelon moi, qu'il entre de la terre dans la compoſition de l'air, ou du

moins qu'il y a de la terre en diſſolution dans l'air, néanmoins le poids effectif de l'air qu'on obtient dans ce procédé, ſurpaſſe de beaucoup la perte de poids qu'eſſuye le mercure ; enſorte que cet excédent de poids dans l'air doit néceſſairement, à mon avis, être provenu de l'acide.

Les nouveaux faits qui ont altéré mon opinion au ſujet de cet air, ſont d'abord, qu'on retire de l'air pur, tant de pluſieurs ſubſtances combinées avec l'acide vitriolique, que de diverſes ſubſtances minérales, qui paroiſſent n'avoir jamais eu aucune communication avec l'atmoſphere : & autres faits remarquables de ſemblable nature. Je rapporterai ces *nouveaux faits*, à-peu-près dans l'ordre où ils ſe ſont offerts à moi.

Je fus conduit aux faits relatifs à l'acide vitriolique & aux ſubſtances minérales, dans une ſuite d'expériences que je faiſois ſans autre vue que d'éprouver ſimplement, quelle eſpece & quelle quantité d'air donneroient les ſubſtances qu'il m'étoit facile de me procurer. Il eſt aſſez remarquable qu'ayant obtenu

de l'air pur du *vitriol romain* dans un des plus exacts de mes procédés (*Exp. & Obſerv. &c.* T. II. pag. 107), je n'euſſe pas donné plus d'attention à cette obſervation, & j'euſſe négligé de la ſuivre ; & qu'après un ſi long intervalle de tems, j'aie été ramené, en partie par des accidens relatifs à mes propres expériences, & en partie par le ſecours des autres, dans le même ſentier, par lequel mes propres obſervations précédentes n'auroient pas dû manquer de me conduire.

La découverte, que l'acide vitriolique contribue à la production de l'air déphlogiſtiqué appartient proprement à M. Landriani, & c'eſt lui qui me l'a communiquée (1). Il m'informa qu'il avoit obtenu cette eſpece d'air du *turbith*

(1) Je ne ſais point à quelle époque M. Landriani peut avoir fait part de cette découverte à M. Prieſtley ; mais je croirois manquer à ce que je dois à M. l'Abbé Fontana & à la vérité, ſi je ne certifiois ici, que me trouvant à Paris en même-tems que cet illuſtre Phyſicien, j'aſſiſtai chez lui, vers la fin de Septembre 1776, à pluſieurs expériences, dans leſquelles il eut

minéral & du *ſublimé corroſif*. J'eſſayai le dernier auſſi-tôt après la lecture de ſa lettre ; mais il me fut impoſſible d'en tirer de l'air ; & ſachant qu'on ſe ſervoit quelquefois d'acide nitreux dans la préparation du *turbith minéral*, je m'imaginai qu'il avoit peut-être employé de cette ſorte de préparation ; & qu'à l'égard du ſublimé corroſif, il avoit commis quelque erreur que je ne pouvois découvrir. Je me contentai donc de ſuivre la carriere dans laquelle j'étois alors ; & après avoir trouvé de l'air déphlogiſtiqué dans la manganèſe & dans d'autres ſubſtances minérales, j'en tirai, en continuant le même procédé avec les mêmes vues générales & indéter-

---

la complaiſance de me démontrer une production manifeſte d'air déphlogiſtiqué, par le moyen de l'huile de vitriol mêlée avec diverſes ſubſtances. *Voyez* la note que M. l'Abbé Fontana a miſe ſur ce ſujet dans la ſeconde Edition que j'ai donnée de ſes *Recherches ſur l'Air nitreux & ſur l'Air déphlogiſtiqué*, à la ſuite du Tome V. de ma Traduction des *Expér. & Obſerv. ſur différ. eſp. d'Air* du Docteur Prieſtley, pag. 291. *Note du Traducteur.*

minées, de la *couperoſe verte*, & enfin de pluſieurs autres ſels vitrioliques ; & ce ne fut pas ſans grande difficulté que je fus amené à croire que le *pur acide vitriolique* étoit la cauſe réelle de cet effet.

Je dois obſerver auſſi dans cette ſection préliminaire, qu'en faiſant ces expériences je me ſuis communément ſervi de petites cornues contenant environ une once d'eau, à col étroit, & prolongé juſqu'à dix-huit ou vingt pouces. Après y avoir introduit la ſubſtance que je voulois eſſayer, je les expoſois à une chaleur capable de les faire rougir, ſoit au feu de ſable, ſoit à feu nud, tandis que le col de la cornue étoit plongé dans l'eau ou dans le mercure.

Ce qui m'avoit empêché de réuſſir auparavant lorſque j'avois tâché de retirer de l'air des mêmes ſubſtances, c'eſt que je ne les avois eſſayées qu'en très-petites quantités au foyer de la lentille ardente ſur le mercure, ou que je m'étois ſervi du canon de fuſil, dont le phlogiſtique dégradoit l'air. J'avois à la vérité mis quelquefois en uſage une phiole à bouchon de cryſtal tubulé ;

mais cet inſtrument étant fort coûteux, je m'en ſervois très-rarement. Il eſt d'ailleurs plus ſujet aux accidens que les longues cornues, qui ſont à un prix plus raiſonnable; ſur-tout lorſqu'elles ſont de verre verd, qui eſt en même-tems le meilleur, en ce qu'il ne contient point de plomb, & qu'il peut ſupporter un plus grand degré de chaleur.

SECTION XX.

De l'air déphlogiſtiqué extrait de différentes ſubſtances minérales.

JE n'avois d'autre deſſein que les vues générales dont j'ai fait mention ci-deſſus : ſavoir, d'eſſayer quelle eſpece ou quelle quantité d'air pourroient donner différentes ſubſtances, dans un degré de chaleur capable de faire rougir les vaiſſeaux, lorſque je commençai par la *manganèſe* : ſubſtance ſur laquelle on a beaucoup écrit ; mais qui préſente encore aux Chymiſtes bien des recherches à faire. Je m'en procurai une quantité en poudre ſubtile, & d'une once que j'en mis à un feu de ſable rouge, je retirai quarante meſures d'air, dont chaque portion contenoit de l'air fixe, & qui au commencement en étoit preſque tout ; mais les quatre cinquiemes du dernier produit étoient du plus pur air déphlogiſtiqué ; & même le premier air qui s'éleva, & qui étoit

l'air commun du vaiſſeau, ne ſe trouva point du tout phlogiſtiqué. La manganèſe avoit perdu un denier & demi de ſon poids; & on ne pouvoit la diſtinguer par ſa couleur, qui étoit noire, de ce qu'elle étoit auparavant. Il monta une grande quantité d'eau pendant ce procédé.

Je ne fus nullement ſurpris que la manganèſe donnât de *l'air fixe*, puiſqu'il y a peu de ſubſtances terreuſes qui n'en contiennent plus ou moins. Mais je n'attendois point du tout l'air déphlogiſtiqué, d'autant que je m'étois auparavant imaginé que l'acide nitreux étoit néceſſaire à la production de cet air, ou qu'il falloit au moins l'influence de l'atmoſphère, afin que l'acide qui entre dans ſa compoſition pût ſe dépoſer; & cet acide étoit, ſelon moi, l'acide nitreux. Je trouvois au contraire ici, de l'air pur, provenant d'une ſubſtance qui, ſelon toutes les apparences, avoit toujours été dans les entrailles de la terre, & n'avoit jamais eu de communication avec l'air extérieur; & cependant elle reſſembloit au minium, en ce qu'elle donnoit de l'air fixe & de l'air

déphlogiſtiqué. Or l'on ſait que le minium, non plus que le précipité *per ſe*, ne peut ſe former qu'en contact avec l'air libre.

Je voulus voir combien d'air de plus pourroit donner cette manganèſe calcinée, ſi je la mêlois avec l'eſprit de nitre. J'en humectai une once avec cet acide, & au feu de ſable rouge, j'en obtins environ trente meſures d'air, dont une partie dans le commencement étoit de l'air fixe; mais il n'y en avoit plus dans le reſte du produit. Le réſidu fut d'abord fortement nitreux; mais à la fin, les deux tiers du total étoient de pur air déphlogiſtiqué. Le vaiſſeau de verre dans lequel je fis cette expérience étoit taché d'un peu de matiere noire qui y étoit reſtée d'un procédé antérieur; & cela pouvoit avoir contribué à la production de l'air nitreux, & par conſéquent à la diminution & à la dépravation de l'air déphlogiſtiqué. Le mêlange s'étoit fait avec une chaleur conſidérable, & enſuite la ſubſtance étoit noire.

J'avois deſſein de voir quelle altération un mêlange de nitre pourroit faire dans

les produits de la manganèſe ; je mêlai pour cet effet, une once de cette ſubſtance avec demi-once de nitre (1), & j'en obtins 108 meſures d'air, dans lequel l'air fixe étoit à-peu-près en même proportion qu'auparavant, & le reſte étoit de l'air déphlogiſtiqué.

J'éprouvai enſuite la *pierre calaminaire* en poudre ; j'en mis une once dans une des petites cornues à long col, dont j'ai parlé ; & à un feu de ſable rouge, j'en obtins 306 meſures d'air ; mais en évaluant la quantité d'air que je perdois en changeant les récipiens, je crois pouvoir fixer le produit entier à 316 meſures, dont la totalité étoit de l'air fixe, à l'exception de quatre meſures ; & ce à quoi je ne m'attendois point du tout, le réſidu, après que l'air fixe en eut été enlevé par l'eau, parut être à-peu-près auſſi bon que l'air commun. Car une partie de cet air &

(1) C'eſt un procédé que je répétai avec différentes ſubſtances, dans la vue de trouver une méthode peu coûteuſe d'obtenir de l'air déphlogiſtiqué.

une d'air nitreux occuperent l'eſpace de 1 $\frac{1}{4}$. Si le réſidu, proprement dit, de l'air fixe eût été exactement ſéparé, le reſtant auroit probablement été de l'air déphlogiſtiqué. Ce qui reſta de la pierre calaminaire, peſoit 13 deniers 6 grains, & avoit une couleur plus claire qu'auparavant. Je reçus à différentes fois ce produit d'air; mais le réſidu de la derniere portion n'étoit que peu meilleur que celui de la premiere.

On voit par cette expérience, que la pierre calaminaire, auſſi bien que la manganèſe, reſſemble à un certain point au minium, qui de lui-même, & par le moyen de la ſimple chaleur, produit de l'air fixe & de l'air déphlogiſtiqué; avec cette ſeule différence, qu'elle ne donne pas de ce dernier dans la même proportion.

Voulant eſſayer ſi en y ajoutant de l'eſprit de nitre, j'occaſionnerois quelque changement dans la production d'air, j'en humectai une autre once avec cet acide, & dans un vaiſſeau de verre que j'expoſai à une chaleur rouge comme auparavant, j'en tirai 244 meſures d'air, dont la maſſe étoit de l'air

fixe ; mais il y en eut douze mesures que l'eau n'absorba point, & qui parurent être de l'air déphlogistiqué.

Il paroît par cette expérience, que l'esprit de nitre, outre qu'il a contribué, comme de coutume, à la production de l'air déphlogistiqué, a concouru aussi à celle d'une grande quantité d'air fixe : ce qui favorise l'hypothese, que l'air fixe est une modification de l'acide nitreux. On trouvera cependant dans le courant de cet Ouvrage, que non-seulement cet acide, mais encore l'acide vitriolique contribue à la formation de l'air fixe, aussi bien que de l'air déphlogistiqué. *N. B.* L'esprit de nitre ne fit point effervescence, & ne produisit point de chaleur, en se mêlant avec la pierre calaminaire ; il n'y occasionna non plus aucun changement de couleur ; & une très-petite quantité de l'acide suffisoit pour l'humecter sensiblement. A tous égards, cette substance différe d'une maniere très-remarquable du minium & de la manganèse.

Je procédai ensuite à l'examen de la substance minérale, qu'on appelle *wolfram*,

wolfram, dont M. Townsend avoit eu la bonté de me fournir un bon échantillon, tiré des mines de Cornouailles. Je le pilai, & je pris sur-tout sa partie noire, que je traitai à tous égards comme j'avois fait de la pierre calaminaire ; mais avec le même procédé, je ne tirai d'une once de cette substance qu'environ une mesure d'air, dont une petite portion étoit de l'air fixe, mais le reste étoit à-peu-près de la bonté de l'air commun. Il fallut une chaleur forte & de longue durée pour obtenir cet air ; & je m'étois presque désisté de ce procédé avant qu'il en vînt un atôme. Après le procédé, le wolfram étoit, selon toutes les apparences, le même qu'auparavant. Peut-être un plus grand degré de chaleur, dans des vaisseaux capables de le supporter, auroit-il produit une plus grande quantité d'air.

Ces expériences me firent penser que peut-être l'expulsion de l'air déphlogistiqué de ces substances minérales, & autres de la même nature, aidoit à entretenir les feux souterrains. Car le phlogistique qui se dégage dans la dissolu-

tion de tous les corps par l'ignition, doit être reçu par quelque autre ſubſtance, parce qu'il n'eſt pas capable d'exiſter, autant que nous pouvons le ſavoir, ſi ce n'eſt en combinaiſon avec quelque ſubſtance; & nous ne connoiſſons point de corps avec lequel il ſe combine auſſi promptement qu'avec l'air. C'eſt pourquoi nous trouvons que rien ne peut brûler qu'en contact avec l'air, & à l'aide d'un renouvellement d'air.

A la vérité, l'air n'eſt pas abſolument néceſſaire, au dégagement du phlogiſtique dans le procédé de la putréfaction. Car dans ce cas, il peut ſe communiquer à l'eau, & probablement à d'autres ſubſtances fluides ou ſolides. Il ne ſuit donc pas certainement (quoique cela ſoit probable), qu'il ne puiſſe y avoir de combuſtion ſans air; car le phlogiſtique peut être capable de s'échapper ſans le ſecours de l'air dans un certain cas, quoiqu'il ne le puiſſe dans un autre. La ſolution du problême des feux ſouterrains ſeroit cependant bien plus aiſée, dans la ſuppoſition qu'ils ſe fourniſſent leur pro-

pre *aliment*, par le moyen de l'air déphlogiſtiqué contenu dans les ſubſtances qui ſont expoſées à leur action. Je priai en conſéquence M. Landriani, qui étant en Italie, avoit l'occaſion de faire des recherches ſur ce ſujet, de m'informer s'il ſe trouve dans les volcans de cette contrée, quelques-unes de ces ſubſtances, & particulierement la *manganèſe*; & ſa réponſe rend probable que ces feux ſont en partie entretenus par ce moyen. Voici l'extrait de ſa lettre traduit de l'Italien.

» Quant à ce que vous deſirez ſavoir » concernant les *productions volcaniques*, on trouve dans la Solfatare de » Pouzzoles une grande quantité de » *vitriol martial*. Mais je ne ſache pas » qu'on y trouve de la manganèſe ou de » la pierre calaminaire. L'Abbé Fortis, » qui a examiné en dernier lieu le volcan éteint de Vérone, m'aſſure qu'il » y a trouvé, outre le *vitriol de Mars*, » une quantité de manganèſe. M. Volta » ayant répété les expériences que je » lui avois communiquées, m'a informé » depuis peu, qu'il a trouvé de l'air » déphlogiſtiqué dans *l'alun de roche*

» calciné : ſubſtance qui ſe trouve en » grande quantité dans tous les volcans; » enſorte qu'il eſt hors de doute que » les feux ſouterrains ſont continuelle- » ment fomentés par l'air déphlogiſti- » qué qu'ils dégagent des ſubſtances ca- » pables d'en fournir «.

Il eſt très-probable que d'autres ſubſtances minérales peuvent contenir de l'air déphlogiſtiqué, auſſi bien que celles dont il s'agit ; & il vaudroit certainement la peine d'ajouter ce procédé à leur analyſe chymique. Soit que la ſubſtance ſe convertiſſe en air, ſoit qu'elle contienne l'air dans un état de condenſation ou de combinaiſon, comme l'air fixe eſt dans la craie, il eſt toujours important de ſavoir quelle eſpece d'air on peut en retirer par la chaleur ; & avec le tems nous pourrons être en état de déterminer la vraie origine de cet air. Cette ſorte d'analyſe eſt encore très-intéreſſante, en ce qu'elle peut nous faire découvrir la méthode la plus facile & la moins coûteuſe d'obtenir de l'air déphlogiſtiqué en grande quantité. L'eſprit de nitre ou même le nitre crud ſont des articles aſſez chers ;

& quoique l'huile de vitriol ſoit à beaucoup meilleur compte, on verra que la quantité d'air déphlogiſtiqué qu'on obtient par le moyen de cet acide, n'eſt pas très-conſidérable, ſi ce n'eſt avec le mercure, qui eſt auſſi fort coûteux.

SECTION XXI.

De la production de l'air déphlogiſtiqué par le moyen de l'acide vitriolique & du fer.

SI dans le cours de mes recherches, j'ai été dans le cas plus que tout autre, de devoir une grande partie de mes ſuccès à ce qu'on appelle communément *le hazard* (je veux dire relativement *à nous* ; car dans le plan général de la nature, & relativement au grand Être, qui conduit & arrange tout, il ne peut y avoir rien qui doive porter le nom de *hazard*); d'un autre côté, le hazard m'a ſouvent empêché de faire des découvertes importantes, dont je m'étois approché de très-près. C'eſt ce qui m'eſt arrivé d'une maniere très-remarquable au ſujet de la production de l'air déphlogiſtiqué par des ſubſtances contenant l'acide vitriolique. Car ſi dans cette expérience, que je regar-

dai mal-à-propos comme un *experimentum crucis*, j'euſſe employé la chaux de tout autre métal que du *plomb*, je n'aurois pas manqué de trouver ce que le meilleur génie de M. Landriani lui a fait découvrir. M'étant procuré, ainſi que je l'ai dit ailleurs, une quantité de minium qui étoit dans un état, où traité tout ſeul il ne donnoit que peu ou point d'air, j'en retirai de l'air pur en abondance par le moyen de l'acide nitreux; au lieu que je n'en obtins point du tout par le moyen des acides vitriolique & marin. Je conclus en conſéquence que l'acide nitreux, à l'excluſion de tout autre des acides minéraux, entroit dans la compoſition de l'air déphlogiſtiqué ou de l'air atmoſphérique.

M. Keir qui nous a donné une excellente traduction du *Dictionnaire de Chymie* de M. Macquer, avec de très-bonnes notes, a ſuppoſé, dans un *traité* fort intéreſſant *ſur les gas* (car c'eſt ainſi qu'il appelle les différentes eſpeces d'air), que l'huile de vitriol contribue réellement à la production de l'air déphlogiſtiqué qu'on retire du minium. Mais il paroît n'avoir pas fait

attention à la quantité d'air de cette nature, que le minium donne par l'application ſeule de la chaleur ſans aucun acide. Et après avoir répété cette expérience avec la plus grande attention, je ne trouve pas qu'on puiſſe obtenir plus d'air déphlogiſtiqué du minium par le ſecours de l'acide vitriolique, que ſans cet acide. Il rapporte, pag. 28, qu'il a obtenu 36 pouces cubiques d'air, de 48 deniers de minium; mais de deux onces ou 40 deniers du minium dont je me ſers maintenant, je ſuis en état de retirer par la chaleur ſeule, 24 meſures d'air, qui font preſque 48 pouces cubes. Quand j'ai mêlé avec ce minium la moitié de ſon poids d'huile de vitriol, j'ai eu, à auſſi peu près qu'il ſe puiſſe, la même quantité d'air. Et lorſque j'ai mêlé l'huile de vitriol avec du minium dont j'avois épuiſé l'air par la calcination, il n'a rien donné qu'une très-petite quantité d'air fixe.

Ce ne fut qu'après avoir fait ſur la manganèſe & autres ſubſtances minérales, les expériences dont je viens de donner le détail; que je ſongeai à ſou-

mettre à la même épreuve le *vitriol verd*, & quelques autres matieres ſalines. Il eſt vrai que je les avois déja miſes en expérience ; mais la méthode que j'avois ſuivie n'étoit pas proportionnée à l'effet que j'en attendois ; & quoique j'euſſe même obtenu du *vitriol romain*, une petite quantité d'air, conſidérablement meilleur que l'air commun (Voyez les *Exper. & Obſerv. ſur différ. eſp. d'Air. T. II.* pag. 107), j'avois conclu » qu'il devoit certainement » y avoir de l'acide nitreux dans ce vitriol romain «. J'avois par conſéquent fait dans ce cas, auſſi bien que dans mes expériences ſur le *ſalpêtre* & ſur *l'alun*, une découverte, ſans en connoître la valeur, & ſans même la concevoir. Et lorſque je repris mes expériences ſur le vitriol, je ne m'attendois à en retirer autre choſe que de l'air fixe & de l'eau; mais comme j'avois toutes ces matieres ſous ma main, le plus léger motif ſuffiſoit pour m'engager à mettre cette ſubſtance au nombre de celles que je deſtinois au même procédé.

Ce fut donc ainſi que ſans m'atten-

dre au réſultat dont il s'agit maintenant, le 24 Novembre 1777, je mis une once de vitriol verd dans un vaiſſeau de verre au feu de ſable; & après que l'air commun eut été chaſſé, & que la vapeur de l'eau qui étoit combinée avec cette ſubſtance fut montée, j'en tirai d'abord un peu d'air fixe. Enſuite après quelque intervalle, une grande quantité d'air acide vitriolique, dont le réſidu, qui étoit d'abord preſque imperceptible, fut enſuite conſidérable, & compoſé principalement d'air fixe. Lorſque le réſidu fut encore plus conſidérable, je trouvai qu'il étoit diminué par l'air nitreux. A la fin, le produit n'étoit plus mêlé d'air acide vitriolique. Il étoit très-trouble; & il me parut que c'étoit de pur air déphlogiſtiqué; à la différence qu'à la fin il n'étoit pas tout-à-fait auſſi pur qu'auparavant: ce que je trouvai extraordinaire. Je recueillis dix meſures de cet air déphlogiſtiqué. Il reſta dans le vaiſſeau de verre ſix deniers d'ochre de couleur tirant ſur le pourpre.

Je verſai ſur cette matiere une quantité d'eſprit de nitre, qui s'y mêla comme

avec l'argille, ſans exciter de chaleur ſenſible. Elle donna alors deux meſures d'air, dont la plus grande partie étoit de l'air fixe, & le reſtant étoit déphlogiſtiqué, à l'exception d'une très-petite quantité qui vint à la fin, & qui au contraire de ce qui arrive dans la plûpart des autres procédés, étoit phlogiſtiqué, n'éprouvant aucune diminution de la part de l'air nitreux. Il eſt cependant probable, qu'il peut ſe trouver dans cet ochre une quantité de phlogiſtique ſi intimement combinée (& ſa couleur foncée peut le faire ſoupçonner), qu'il faut que la chaleur ſoit devenue plus intenſe pour le chaſſer; & alors il doit vicier l'air qui eſt produit dans le même tems.

Malgré cette production évidente d'une quantité conſidérable d'air déphlogiſtiqué du vitriol verd, qui eſt une combinaiſon de l'acide vitriolique & du fer, je ſoupçonnois encore, comme dans le cas du vitriol romain dont j'ai fait mention plus haut, que par l'expoſition à l'atmoſphere, ou par quelqu'autre cauſe inconnue, ce vitriol, qui avoit été acheté chez un Droguiſte, pouvoit

avoir acquis quelque mêlange d'acide nitreux. Je fis en conſéquence moi-même une quantité de vitriol, en diſſolvant de la limaille de fer dans de l'huile de vitriol étendue d'eau. Ce vitriol traité comme l'avoit été l'autre, donna les mêmes eſpeces d'air, & dans les mêmes proportions, que dans l'expérience précédente. L'air déphlogiſtiqué étoit, comme alors, très-trouble, & exceſſivement pur. Le premier produit qui s'éleva étoit l'air commun du vaiſſeau un peu phlogiſtiqué. J'obſervai encore une très-petite quantité d'air fixe dans le réſidu de l'air acide vitriolique; mais il n'y en eut point après que l'air déphlogiſtiqué eut été produit.

Il me vint alors en idée, que comme on ſe ſert du ſalpêtre dans le procédé pour faire en grand l'huile de vitriol, il pouvoit y avoir de l'acide nitreux dans cette huile de vitriol, comme dans toutes celles du commerce. Conſéquemment je me ſervis dès-lors d'huile de vitriol de *Newman*, que je ſavois être faite ſuivant l'ancienne méthode, dans laquelle on n'emploie point le ni-

tre. Avec cet acide je fis du vitriol verd, comme auparavant, & je le diſtillai à ſiccité dans un vaiſſeau de verre au bain de ſable. J'en tirai d'abord une quantité conſidérable d'air phlogiſtiqué ; enſuite de pur air fixe, mais en petite quantité, & enfin, négligeant l'air acide vitriolique, de l'air déphlogiſtiqué pur, quoiqu'en moindre quantité que ci-deſſus. Mais j'attribue cette différence à ce que je n'avois pas bien ſéparé mon vitriol, de la portion de limaille qui étoit reſtée non diſſoute dans l'huile de vitriol affoiblie. Car la maſſe totale que j'employai étoit brune, contenant beaucoup de fer mêlé avec les cryſtaux de vitriol.

En faiſant le vitriol pour toutes les expériences dont j'ai fait mention ci-deſſus, j'avois pris ſoin que les cryſtaux fuſſent formés au fond d'un vaiſſeau de verre profond ; enſorte qu'ils n'euſſent aucune communication apparente avec l'air extérieur. J'avois auſſi couvert le vaiſſeau auſſi exactement que je l'avois pu, pendant le procédé, & j'avois mis le moins de tems poſſible à faire paſſer le vitriol, du vaiſſeau où il s'étoit for-

mé, dans celui où il devoit être distillé. Je me déterminai néanmoins à prévenir la petite objection à laquelle cette courte exposition à l'air libre pouvoit donner lieu ; & pour cela, je fis la distillation dans la même cornue où s'étoit faite la dissolution, & ce ne fut qu'une continuation du même procédé ; ensorte que j'évitai très-efficacement toute communication avec l'air extérieur.

Je fis donc dissoudre six deniers quatre grains de fer dans de l'huile de vitriol de Newman affoiblie, & ayant distillé à siccité la dissolution, dans une cornue à long col, j'en retirai, après que l'air commun eut été chassé, une petite quantité d'air fixe, une prodigieuse quantité d'air acide vitriolique, & de plus, environ 22 mesures de l'air déphlogistiqué le plus pur. Je crois qu'en augmentant la chaleur j'aurois obtenu plus de cet air. L'air commun qui fut délogé dans cette expérience, n'étoit point du tout phlogistiqué. J'examinai le résidu ; & j'y trouvai un denier quinze grains de fer non dissous. Ensorte que les 22 mesures

d'air déphlogiſtiqué avoient été fournies par la diſſolution de quatre deniers & treize grains de fer.

Quelques Chymiſtes de mes amis m'ayant dit, qu'il y a probablement toujours plus ou moins d'eſprit de nitre dans toute huile de vitriol, lorſqu'elle eſt récente, & qu'on ne peut même pas compter abſolument ſur la diſtillation pour l'en dépouiller entierement ; je priai M. Winch, de me préparer une quantité d'huile de vitriol, de maniere qu'il pût être garant qu'elle ne contiendroit point du tout d'eſprit de nitre ; & je me déterminai à faire avec cette huile de vitriol ma derniere expérience, & de m'en tenir à ſon réſultat, quel qu'il pût être.

Dès que M. Winch m'eut fourni cette huile de vitriol, j'y fis diſſoudre ſix deniers de fer très-net, & je diſtillai à ſiccité la diſſolution dans une cornue à long col. Je reçus l'air commun légerement phlogiſtiqué, un peu d'air fixe, beaucoup d'air acide vitriolique, & enfin dix-huit meſures d'air déphlogiſtiqué. Le fer qui reſta non diſſous

peſoit 23 grains. Enſorte que l'air avoit été produit par cinq deniers un grain de fer. L'ochre peſoit ſept deniers treize grains. Il étoit donc reſté dans cette ochre une quantité d'huile de vitriol ; & par conſéquent, ſi la chaleur avoit été plus forte, il y auroit eu plus d'air produit.

Je voulus éprouver ce qu'on pouvoit faire avec le canon de fuſil, qui ſupporte une plus grande chaleur que la cornue de verre ; je mêlai pour cet effet le réſidu de l'expérience précédente, avec celui du procédé dans lequel j'avois employé ſix deniers quatre grains de fer ; & après avoir laiſſé ces matériaux expoſés à l'air libre, toute la nuit, je les mis dans le canon de fuſil. Mais malgré toute la chaleur que je pus lui donner, dans un feu de charbons animé avec un ſoufflet, je n'en retirai qu'environ une meſure d'air, dont la moitié étoit de l'air fixe, & le reſte étoit de l'air phlogiſtiqué. L'ochre qui reſta étoit noire. Je ſoupçonne néanmoins, que ſi j'euſſe donné à ces matériaux le même degré

de chaleur dans une cornue de grès, l'air auroit été plus pur & en plus grande quantité.

Etant alors ſuffiſamment aſſuré, que la pure huile de vitriol donne toujours de l'air déphlogiſtiqué au moyen du fer, il ne me reſtoit plus qu'à voir, ſi l'ochre qui reſtoit de la premiere expérience, & dont l'air avoit été tiré, donneroit encore de l'air au moyen de nouvelle huile de vitriol, comme cela arrive relativement au minium & à l'eſprit de nitre.

Je mis donc de l'huile de vitriol ſur ce réſidu; & j'obſervai d'abord, qu'il s'échauffoit très-fort par ce mêlange, comme fait le minium avec l'eſprit de nitre; & enſuite à une chaleur rouge, dans une cornue de verre, il donna une quantité d'air acide vitriolique, point d'air fixe, mais 24 meſures d'air déphlogiſtiqué. Et alors la cornue s'étant fondue, il y eut néceſſairement beaucoup d'air perdu; car la production d'air n'avoit pas commencé de diminuer lorſque cet accident arriva. Je retirai la cornue du feu, & je trouvai qu'il n'y avoit que la moitié

des matériaux qui eût rougi, tandis que le reſte étoit blanc. Cette circonſtance me fit conclure, que je n'avois encore obtenu que la moitié de l'air que ce procédé auroit donné. Je le repris dans un canon de fuſil, & j'en obtins effectivement environ autant d'air qu'auparavant.

Il ne me reſta plus alors le moindre doute, que l'acide vitriolique ne ſoit capable, du moins avec le fer, de *produire*, à proprement parler, de l'air déphlogiſtiqué; auſſi bien que l'acide nitreux avec le plomb, ou avec toute autre ſubſtance. Je me ſerois épargné toute cette peine, ſi je n'euſſe conçu ſans raiſon des doutes, relativement à l'expérience que j'avois faite ſur le vitriol romain (Voyez les *Expér. & Obſerv. ſur différ. eſp. d'Air. Tom. II. p.* 107, *&c.*); & même ſi j'euſſe réfléchi convenablement ſur celle que j'avois faite avec l'*alun*, & dont j'ai rendu compte dans le premier Volume du même Ouvrage.

Pour completter mes expériences ſur l'acide vitriolique & le fer, je pris une demi-once de la rouille ordinaire de

fer dont ſe ſervent les Apothicaires. Je l'arroſai d'une quantité de cet acide; elle l'abſorba très-avidement, & devint d'une couleur preſque noire. Me ſervant enſuite d'un canon de fuſil, j'en retirai deux ou trois chopines d'air, qui étoit tout de l'air fixe, avec un réſidu d'air phlogiſtiqué, qui faiſoit environ un tiers du total.

Comme le ſaffran de Mars ordinaire contient beaucoup de phlogiſtique, je n'attendois pas un meilleur réſultat de cette expérience; mais l'ayant purifié à un certain point par ce procédé, je verſai de nouvelle huile de vitriol ſur ce qui reſtoit de cette rouille de fer, & je n'en obtins alors que peu d'air fixe, avec ſeize meſures d'air déphlogiſtiqué.

Ces expériences ſur l'acide vitriolique, combinées avec celles que j'avois faites ſur l'acide nitreux (*Exp. & Obſ. ſur diff. eſp. d'Air. T. II. paſſim.*), montrent évidemment que la terre du fer ſe convertit facilement en air; en ſuppoſant toutefois qu'il entre de la terre dans la compoſition de l'air: ce que je crois le plus probable. Si

c'étoit de cette eſpece de terre que fût compoſée en effet la maſſe de l'atmoſphere, ce ſeroit un moyen d'expliquer le magnétiſme du globe terreſtre : cette idée eſt de M. Michell.

SECTION XXII.

De la production de l'air déphlogiſtiqué des autres métaux, par le moyen de l'acide vitriolique.

IL étoit tout ſimple qu'après avoir obtenu du *fer* une production inconteſtable d'air pur, par le moyen de l'acide vitriolique, je ſuivîſſe ces expériences avec le même acide ſur *d'autres métaux*. Je commençai en effet par ſoumettre à cet eſſai les deux autres eſpeces de vitriol : ſavoir, le *bleu*, dans lequel ſe trouve le cuivre, & le *blanc*, qui eſt compoſé de zinc ; & n'ayant alors plus de doute ſur la pureté de l'acide vitriolique qui entre dans la compoſition de ces deux ſortes de vitriol, je me contentai d'en avoir des échantillons achetés dans les boutiques, & ne crus pas néceſſaire de prendre la peine de les compoſer moi-même.

Dans mon premier eſſai avec une

once de *vitriol bleu*, je n'obtins point d'air du tout : ni air acide vitriolique, ni air fixe, ni air déphlogiſtiqué. Ce défaut de ſuccès vint, à ce que je m'imagine, de ce que je ne pus appliquer aſſez de chaleur, dans la méthode que j'employai pour lors; car je réuſſis mieux une autre fois; & d'environ une demi-once de vitriol bleu, dans un vaiſſeau de verre, j'obtins un peu d'air fixe, & une meſure d'air déphlogiſtiqué. Le vaiſſeau s'étant caſſé, je mis les matériaux dans un canon de fuſil, & j'en tirai alors 25 meſures d'air déphlogiſtiqué, avec à peine encore un peu d'air fixe. La plus grande partie de cet air étoit très-trouble.

Après cela, je fis diſſoudre du cuivre dans de l'huile de vitriol; & d'une demi-once de cuivre jointe à une quantité de cet acide, & diſtillée à ſiccité dans une cornue de verre, j'obtins, outre l'air acide vitriolique, une quantité d'air fixe, & une meſure d'air déphlogiſtiqué. Le verre s'étant alors fondu, il s'échappa de l'air. Je briſai la maſſe dure qui reſtoit dans la

cornue, lorſqu'elle fut refroidie. L'extérieur étoit d'une couleur brunâtre, tirant ſur le jaune, & l'intérieur étoit blanc.

Je fis paſſer ces matériaux de la cornue dans un canon de fuſil, & moyennant toute la chaleur que je pus y appliquer, à un feu de charbon animé avec un ſoufflet, j'en obtins, outre l'air fixe dont la quantité fut en tout d'une meſure, dix meſures d'air déphlogiſtiqué. Je trouvai qu'il n'y avoit eu que la moitié du cuivre de diſſous; car quoiqu'il y eût aſſez d'acide vitriolique pour diſſoudre le tout, les morceaux de cuivre n'étant pas très-minces, il s'étoit formé à leur ſurface une croûte qui les avoit défendus de l'action ultérieure de l'acide, même dans une chaleur d'ébullition. D'où je conclus que ſi le cuivre eût été complettement diſſous, & que le procédé eût été conduit de la meilleure maniere, j'aurois obtenu 30 meſures d'air déphlogiſtiqué.

Pour completter mes expériences ſur les vitriols, je pris une once de *vitriol blanc*, calciné, & au moyen d'un canon de fuſil, j'en tirai une grande

quantité d'air acide vitriolique, un peu d'air fixe, avec cinq mesures d'air déphlogistiqué; une autre fois, je ne retirai, d'une once de cette espece de vitriol, mais non calcinée, qu'environ deux mesures d'air, dont partie étoit de l'air fixe, partie de l'air déphlogistiqué : sans compter une grande quantité d'air acide vitriolique, qui vint comme à l'ordinaire, avant l'air déphlogistiqué.

Voulant procéder avec le *zinc*, comme j'avois fait à l'égard du fer & du cuivre, je versai une quantité d'huile de vitriol sur une demi-once de *fleurs de zinc*, & je retirai de ce mêlange, au moyen du canon de fusil, trois mesures d'air, dont une petite portion étoit de l'air fixe, & le reste étoit à-peu-près aussi bon que l'air commun. Si j'eusse employé un vaisseau de verre, je ne doute pas que je n'eusse obtenu de l'air beaucoup plus pur, & en beaucoup plus grande quantité; car tout ce qui vicie l'air, dans un procédé, en diminue aussi la quantité. Pour faire une quantité donnée d'air commun, il faut trois à quatre

quatre fois autant d'air déphlogiſtiqué; & il en faut encore plus pour faire la même quantité d'air phlogiſtiqué.

Je n'ai pas regardé comme très-eſſentiel, pour mon objet, d'étendre ce procédé ſur *tous* les métaux, & je me ſuis contenté d'éprouver ceux qui ſe ſont trouvés ſous ma main.

Je n'eus aucun ſuccès avec *l'argent*. Peut-être parce qu'il exige plus de chaleur que je ne pouvois y en appliquer dans un vaiſſeau de verre. J'en fis la diſſolution dans une cornue de flint-glaſs, & comme elle ſe caſſa pendant que j'évaporois à ſiccité, je fis paſſer la maſſe, qui étoit jaune, dans une cornue de verre verd; & ayant pouſſé le feu juſqu'à la faire fondre, j'en retirai environ une meſure d'air fixe, qui pouvoit venir de ce que la matiere, en paſſant d'une cornue dans l'autre, avoit été expoſée un peu de tems à l'air commun; mais après cela, je n'en retirai plus d'air d'aucune eſpece, quoique la maſſe demeurât liquide, & même rouge embraſée dans le fond de la cornue, pendant un tems conſi-

dérable. Enfin la cornue ne put ſupporter davantage la chaleur ſans couler.

Le *turbith minéral*, qu'on obtient par la diſſolution du mercure dans l'huile de vitriol, eſt une des ſubſtances dont M. Landriani avoit retiré de l'air déphlogiſtiqué ; & quoique par la raiſon que j'ai rapportée ci-deſſus, je n'euſſe point profité de ſon obſervation, comme j'ai toujours du mercure ſous ma main, pour bien des procédés, j'en fis l'eſſai, de même que des autres métaux, dans cette ſuite d'expériences. Et ſi je n'ai pas déterminé l'exacte quantité d'air déphlogiſtiqué qu'on peut retirer d'une quantité donnée de mercure, par ce moyen, je me ſuis cependant bien aſſuré qu'on peut en obtenir très-abondamment, & le procédé même eſt ſingulierement agréable à la vue.

Je fis diſſoudre par de l'acide vitriolique pur, dans une cornue de verre verd, une once de mercure que j'avois purifié par l'agitation dans l'eau. Pendant que je diſtillois à ſiccité cette diſſolution, la cornue caſſa. Je

ramaſſai les matériaux auſſi bien que je pus : il ne s'en perdit peut-être qu'un dixieme ; & les ayant mis dans une nouvelle cornue, j'en retirai, à une chaleur rouge, une grande quantité d'air acide vitriolique, & environ 50 meſures d'air déphlogiſtiqué.

Pendant le procédé, la matiere bouilloit violemment ſous la forme d'une liqueur rouge, tandis que la partie ſupérieure de la cornue s'incruſtoit d'une ſorte de matiere blanchâtre. A meſure que la chaleur atteignit cette incruſtation, elle devint rouge auſſi ; & durant tout le procédé, ce qui s'évaporoit ſe raſſembloit ſur les parois de la cornue, & deſcendoit enſuite au fond, comme des gouttes de ſang ou d'encre rouge : ce qui formoit un ſpectacle très-agréable. Après le procédé, il reſta au fond & ſur les côtés de la cornue, une très-petite quantité de matiere rougeâtre qui, auſſi bien que celle qui s'étoit arrêtée au col de la cornue, devint blanche en ſe refroidiſſant. Il y eut très-peu de mercure revivifié.

Afin de pouvoir mieux juger de la quantité d'air qu'on pourroit retirer d'une once de mercure, je recueillis auſſi exactement qu'il me fut poſſible, toute la matiere qui adhéroit au col de la cornue, & l'ayant expoſée de nouveau à la chaleur, j'en obtins encore dix meſures d'air avec les mêmes phénomenes qu'auparavant. Il s'arrêta cependant encore beaucoup de cette matiere au col de la cornue; enſorte que e ne puis dire préciſément combien d'air cette diſſolution auroit pu donner, ſi j'en euſſe tiré tout le parti poſſible.

Comme la rupture de la cornue dans le procédé que je viens de décrire, m'avoit obligé de laiſſer refroidir les matériaux à l'air libre, on pouvoit ſoupçonner que l'air déphlogiſtiqué que j'avois obtenu avoit été attiré de l'atmoſphere. Afin de répondre à cette objection, je répétai ce procédé : je fis donc diſſoudre une once de mercure pur dans deux onces d'huile de vitriol pure (diſtillée pluſieurs fois), dans une petite cornue à long col, dont je tins l'extrémité toujours plon-

gée dans du mercure ou dans de l'eau. Après que l'air acide vitriolique, qui troubla l'eau de chaux, parce qu'il contenoit probablement quelque portion d'air fixe, ſe fut élevé, je reçus 20 meſures d'air déphlogiſtiqué. Après quoi, la cornue ayant coulé par la violence du feu, le procédé fut terminé. Mon but étoit néanmoins ſuffiſamment rempli, puiſque j'avois pleinement conſtaté la production de l'air déphlogiſtiqué, ſinon auſſi de l'air fixe, par ces matériaux, ſans le ſecours de quoi que ce ſoit qu'ils puſſent avoir emprunté de l'atmoſphere.

Quand je viendrai à traiter de l'air fixe, je produirai des preuves ſuffiſantes de la génération de cet air par l'huile de vitriol : de même que j'ai fait voir dans mon précédent Ouvrage, que ce même air étoit quelquefois ſi évidemment produit par l'acide nitreux, que je n'avois pu m'empêcher de conclure qu'il n'étoit qu'une modification de cet acide.

Il eſt à remarquer que le mercure donne une très-grande quantité d'air

déphlogiſtiqué, tant par le moyen de l'huile de vitriol, que par celui de l'eſprit de nitre : mais avec cette différence, que dans le procédé avec l'eſprit de nitre, preſque la totalité du mercure eſt revivifiée, & peut conſéquemment ſervir toujours de nouveau ; c'eſt-à-dire que ſi le procédé eſt conduit avec ſoin, il ne ſe perd pas plus d'un vingtieme du mercure ; au lieu que dans le procédé avec l'huile de vitriol, preſque tout le mercure eſt perdu.

La ſeule ſubſtance métallique dont je pus enſuite commodément faire l'épreuve, fut l'étain. Mais le procédé ayant été exécuté dans un canon de fuſil, il ne donna point du tout d'air déphlogiſtiqué. Pour cet effet, j'humectai avec de l'huile de vitriol une once de *potée* : ce n'étoit pas de la commune, mais une pure chaux d'étain. J'en obtins un peu d'air fixe, & deux ou trois meſures d'air phlogiſtiqué. Il eſt très-probable que le phlogiſtique venoit du canon de fuſil, & en viciant l'air produiſoit une petite quantité d'air phlogiſtiqué, au lieu d'une grande quantité d'air dé-

phlogiſtiqué. Je ne ſais ce qu'auroit produit ce procédé dans un vaiſſeau de verre.

SECTION XXIII.

De la production de l'air déphlogiſtiqué des ſubſtances terreuſes, par le moyen de l'acide vitriolique.

MES obſervations ſur le ſujet de cette Section, n'ont pas été en grand nombre; mais elles ſuffiſent pour m'aſſurer qu'on peut obtenir de l'air pur de certaines *ſubſtances terreuſes* non métalliques, par le moyen de l'acide vitriolique; quoique de même qu'avec l'eſprit de nitre, on ne l'en tire pas en général en auſſi grande abondance que des terres métalliques. Mais je ne prétends pas prononcer quel ſeroit à cet égard le réſultat des eſſais qu'on pourroit faire en ce genre, ſur un plus grand nombre de ſubſtances terreuſes.

Une des premieres ſubſtances dont je retirai de l'air pur, ce fut, ainſi

que je l'ai dit plus haut, l'*alun*, qui eſt compoſé de la terre alumineuſe unie avec l'acide vitriolique. Mais ayant négligé cette expérience, & n'ayant point obtenu de bon air de l'alun dans mon procédé avec la lentille ardente ſur le mercure (1), il ne me vint pas en idée de faire de nouvelles épreuves ſur l'alun, juſqu'à ce que je me ſois trouvé engagé dans la ſuite d'expériences dont il eſt maintenant queſtion, & que j'aie été pleinement aſſuré qu'on peut tirer de l'air déphlogiſtiqué de cette ſubſtance, quoique probablement en petite quantité.

Après avoir bien calciné une quantité d'alun, je le mis dans un vaiſſeau de verre; & à une chaleur rouge, j'en tirai un peu d'air fixe, & de l'air qui étoit évidemment déphlogiſtiqué; mais un accident interrompit cette expérience, & m'empêcha de juger de la quantité d'air que j'aurois pu obtenir. Une

(1) Dans le fait, la quantité d'air que j'obtins fut trop petite pour que je puſſe m'aſſurer de ſa qualité.

autre fois, je retirai une assez grande quantité d'air de l'alun calciné : tout ce qu'il put en donner dans un feu ordinaire animé avec un soufflet. C'étoit en gros de l'air phlogistiqué, avec environ la moitié d'air fixe ; & le dernier produit n'étoit pas aussi bon que l'air commun, quoiqu'il s'en fallût de fort peu. Une partie de l'alun avoit une teinte de noir, qu'il avoit empruntée de la fumée du feu auquel il avoit été calciné ; & cette circonstance peut avoir contribué à dépraver l'air.

Enfin d'une once d'alun calciné que j'avois préparé quelques mois auparavant, j'obtins environ six mesures d'air, tout aussi bon ou meilleur que l'air commun, & sans aucun mêlange d'air fixe. J'exécutai ce procédé dans un canon de fusil ; le résidu de l'alun étoit très-dur ; j'y ajoutai de l'huile de vitriol ; mais assez peu pour le laisser encore dur & sec. Je le remis dans un canon de fusil. Il donna encore deux ou trois mesures d'air principalement fixe, & enfin à-peu-près aussi bon que l'air commun. Il est à remarquer qu'après cela cette substance absorba de l'air ; peut-être en-

viron une meſure en tout. C'eſt un fait que j'ai obſervé deux fois, & qui mériteroit peut-être quelques nouvelles recherches.

J'ajoutai de l'huile de vitriol à une demi-once de *chaux vive*, juſqu'à ce qu'elle pesât une once quatre deniers. Cela formoit alors une maſſe dure. Je la pilai, & l'ayant miſe dans un canon de fuſil, j'en retirai en tout environ dix meſures d'air, dont la plus grande partie étoit de l'air fixe; mais vers la fin, lorſque la chaleur étoit auſſi grande que je pouvois l'exciter dans un feu ordinaire animé avec un ſoufflet, le réſidu de cet air fixe étoit auſſi bon que l'air commun, ou plutôt meilleur. Cet air étoit très-trouble en s'élevant.

La *manganèſe* donnant de l'air déphlogiſtiqué ſans le ſecours d'aucun acide, je pouvois la croire plus propre à produire de l'air avec le ſecours de l'acide vitriolique, conformément à ce qui ſe paſſe dans le *minium*, par rapport à l'acide nitreux. Je l'éprouvai en conſéquence le 15 Avril, en verſant de l'huile de vitriol ſur une once de cette ſubſtance, que j'avois

tenue rouge brûlante pendant long-tems le 10 Novembre précédent. Elle l'absorba avidement, & j'en retirai ensuite douze mesures d'air, dont la totalité étoit de l'air fixe, à l'exception d'une mesure, qui étoit à-peu-près de la bonté de l'air commun. Je crois que je me servis du canon de fusil pour cette expérience; ensorte que j'aurois probablement obtenu plus d'air, & de meilleure qualité, dans un vaisseau de verre.

SECTION XXIV.

Tentatives pour obtenir de l'air de diverſes ſubſtances, par le moyen de l'eſprit de ſel.

M. Landriani m'avoit fait ſavoir qu'il avoit obtenu de l'air déphlogiſtiqué du *ſublimé corroſif*, auſſi bien que du *turbith minéral*. Mais ayant fait l'eſſai du premier le mieux que je pus, immédiatement après que j'eus reçu ſa lettre, je ne pus parvenir à en retirer aucun air; & quoique j'aie diverſifié le procédé, je n'en ſuis maintenant pas plus avancé. Ce fut, comme je l'ai dit plus haut, ce manque de ſuccès, dont je ne puis pénétrer la cauſe, qui m'empêcha de procéder alors avec le turbith minéral.

Je mis d'abord une quantité de ſublimé corroſif dans un grand vaiſſeau de verre; j'achevai de le remplir de

mercure, & le renverſai dans un baſſin de mercure. J'expoſai enſuite le ſublimé à toute la chaleur que le verre put ſupporter, de la maniere décrite dans l'Introduction. Le verre fut même fondu ; mais lorſque tout fut refroidi, il parut qu'il n'y avoit point eu d'air produit. Le mercure s'éleva & remplit tous les interſtices du ſublimé. Je mis après cela deux onces de cette ſubſtance dans une cornue de verre verd, qui ſupporte un plus grand degré de chaleur que le flint-glaſs, & je la couvris peu-à-peu de charbons ardens ; mais tout ce qui en réſulta, ce fut la ſublimation de la matiere dans le col de la cornue, ſans aucune production d'air ; & même l'air commun qui s'éleva d'abord n'étoit point du tout altéré.

Je n'ai pu faire beaucoup plus avec le *ſel commun*. J'expoſai une once de cette matiere à une chaleur rouge auſſi forte que je pus l'y appliquer, dans une cornue de verre à long col, au feu de ſable, où l'on peut faire ſupporter au verre une plus grande chaleur qu'en le couvrant de charbons ardens ;

j'en obtins environ deux meſures d'air, dont la premiere portion étoit de l'air fixe, & le reſte étoit de l'air phlogiſtiqué ; car il éteignoit une bougie, & n'étoit point affecté par l'air nitreux. J'ai cependant répété à différentes repriſes cette expérience, & une fois à la chaleur d'un feu de forge ; mais n'en ayant obtenu que peu ou point d'air, je ſuis porté à ſoupçonner que l'air phlogiſtiqué de l'expérience précédente ne provenoit pas du ſel même, mais plutôt de quelques particules de matiere étrangere, qui pouvoient y être mêlées, ſans que je m'en fuſſe apperçu.

Comme le *fer* ſe diſſout facilement dans l'eſprit de ſel, & donne de l'air inflammable en abondance, j'eſpérois que cette diſſolution diſtillée à ſiccité, donneroit de l'air déphlogiſtiqué, ou quelque autre eſpece d'air, & dans cette idée je fis diſſoudre une demi-once de fer dans de l'eſprit de ſel, & la diſtillai à ſiccité dans une cornue de verre verd ; mais je n'obtins qu'une très-petite quantité d'air fixe, à peine ſuffiſante pour précipiter la chaux de l'eau de chaux, dans laquelle l'air étoit immé-

diatement reçu ; & cependant la matiere avoit été entierement liquéfiée par la chaleur.

En faiſant diſſoudre ce fer dans l'eſprit de ſel, j'obſervai que lorſque les groſſes bulles crevoient, elles paroiſſoient remplies d'une matiere blanchâtre, imitant l'apparence nébuleuſe de l'air nitreux lorſqu'il eſt produit très-rapidement. Il ſemble par conſéquent que toutes les eſpeces d'air, quel que ſoit l'acide qui les produit, contiennent de la terre, ſoit dans un état de diſſolution, ſoit comme un de leurs principes conſtitutifs ; car lorſqu'on emploie beaucoup de chaleur dans la production d'une eſpece d'air, elle contient plus de terre, qu'elle ne peut en retenir dans la température de l'atmoſphere.

Pour faire, relativement à cet acide, une expérience finale ſur le fer, qui donne de l'air avec une facilité ſinguliere dans beaucoup d'autres occaſions, j'en fis diſſoudre trois deniers huit grains dans de l'eau diſtillée, que j'avois imprégnée d'air acide marin ; mais après l'avoir diſtillée à ſiccité dans une cornue à long col, j'eus beau y appli-

quer toute la chaleur que le verre put ſupporter, je n'en retirai autre choſe qu'une très-petite quantité d'air fixe, dont le réſidu étoit phlogiſtiqué.

La derniere épreuve que je fis de cet acide, ce fut avec la *chaux vive*, que l'eſprit de ſel diſſout avec beaucoup de rapidité, & en grande abondance. Je ſaturai de cet acide une demi-once de chaux vive, & l'ayant miſe dans une cornue de verre verd, je n'en retirai point d'air du tout, même à une chaleur rouge; mais la derniere portion de l'air commun, qui s'éleva, étoit phlogiſtiquée. Je mis enſuite les matériaux dans un canon de fuſil, & à la plus grande chaleur d'un feu de cheminée animé avec un ſoufflet, j'en tirai environ 25 meſures d'air, dont une portion étoit de l'air fixe, & le reſte étoit inflammable, brûlant avec une flamme bleue. Je ne doute preſque pas que cet air inflammable ne vînt du fer; & la couleur bleue, qu'il offroit en brûlant, étoit dûe au mêlange de l'air fixe de la chaux. Lorſque la production de cet air étoit rapide,

il étoit trouble, comme dans les autres cas.

Je crois après tout pouvoir conclure des expériences que j'ai rapportées dans cette Section, que l'acide marin differe eſſentiellement des acides vitriolique & nitreux, en ce qu'on ne peut le forcer, par aucune combinaiſon quelconque, à donner de l'air déphlogiſtiqué ; du moins au degré de chaleur que j'ai été en état d'y appliquer.

Fin du Tome premier.

008700

Fig. 2.

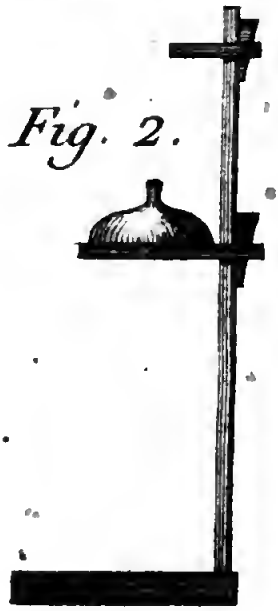


Fig. 4.

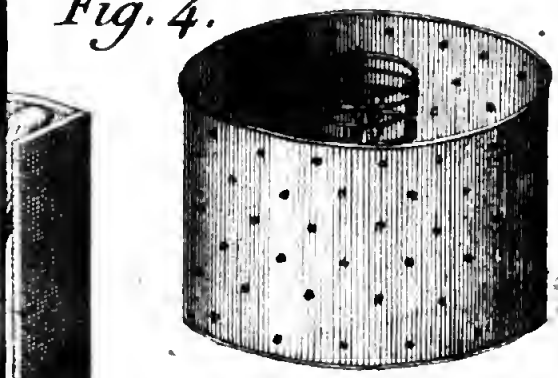
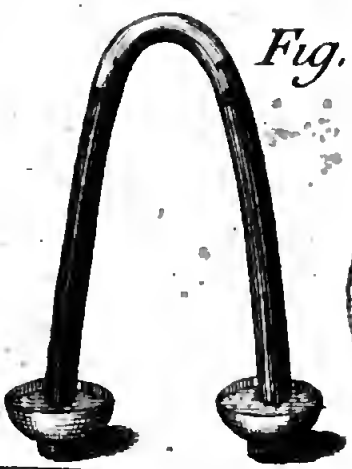


Fig. 5.



Picquet Sculp.

REGIO EREMITORIO EM... DELE III... BIBLIOTECA NAZIONALE NAPOLI

TABLE
DES
SECTIONS

De la Premiere Partie.

INTRODUCTION. *Page* 1

SECTION PREMIERE. *Observations ſur l'acide nitreux, & particulierement ſur ſa couleur.* 11

SEC. II. *De la vapeur acide nitreuſe.* 39

SEC. III. *De quelques phénomenes qui accompagnent la diſſolution des métaux dans l'acide nitreux.* 53

SEC. IV. *Des changemens auxquels l'air nitreux eſt ſujet.* 60

SEC. V. *De l'eau impregnée des vapeurs de l'acide nitreux.* 81

SEC. VI. *Tentatives pour conſerver des ſubſtances animales dans l'air nitreux.* 89

SEC. VII. *Expériences diverſes, relatives à l'air nitreux.* 92

SEC. VIII. *De la couleur de l'acide marin.* 96

SEC. IX. *De l'imprégnation de l'acide marin avec différentes ſubſtances terreuſes.* 105

SEC. X. *De l'effet que produit ſur l'eſprit de ſel une chaleur de longue durée, dans des tubes de verre ſcellés hermétiquement.* 112

SEC. XI. *Expoſition de différentes ſubſtances contenant de l'eſprit de ſel, à une chaleur de longue durée.* 123

SEC. XII. *Expériences ſur la deſtruction de la couleur de différentes diſſolutions faites par l'acide marin.* 129

SEC. XIII. *De l'acide vitriolique.* 138

SEC. XIV. *De l'acide vitriolique volatil & de l'air acide vitriolique.* 145

SEC. XV. *De l'acide phosphorique.* 158

SEC. XVI. *Observations sur la poudre noire produite par l'agitation du mercure non purifié.* 167

SEC. XVII. *De l'agitation du mercure pur dans l'eau.* 186

SEC. XVIII. *De l'effet que produit sur le mercure une agitation de longue durée.* 213

SEC. XIX. *De la constitution de l'air déphlogistiqué. Récapitulation des observations relatives à cet air.* 221

SEC. XX. *De l'air déphlogistiqué extrait de différentes substances minérales.* 235

SEC. XXI. *De la production de l'air déphlogiſtiqué par le moyen de l'acide vitriolique & du fer.* 246

SEC. XXII. *De la production de l'air déphlogiſtiqué des autres métaux, par le moyen de l'acide vitriolique.* 261

SEC. XXIII. *De la production de l'air déphlogiſtiqué des ſubſtances terreuſes, par le moyen de l'acide vitriolique.* 272

SEC. XXIV. *Tentatives pour obtenir de l'air de diverſes ſubſtances, par le moyen de l'eſprit de ſel.* 277

Fin de la Table des Sections.

EXTRAIT du Catalogue des LIVRES de Phyſique, Hiſtoire Naturelle, &c. qui ſe trouvent chez le même Libraire.

TRAITÉ de Météorologie, par le P. *Cotte*, *Paris*, 1772, in-4. *fig.* 14 l.

Hiſtoire Naturelle de l'Air & des Météores, par M l'Abbé *Richard*, *Paris*, 1770, 10 vol. in-12. 30 l.

Traité phyſique de l'Aurore Boréale, par M. *de Mairan*, *Paris*, 1754, in-4. *fig.* 10 l.

La Nature dans la formation du tonnerre, & la reproduction des êtres vivans, par M. *Poncelet*, *Paris*, 1766, in-8. *fig.* 5 l.

Loix du Magnétiſme, par M. *le Monier*, *Paris*, 1776 & ſuiv. 2 part. 1 vol. in-8. 5 l.

Principes de Phyſique à l'uſage des Eleves de l'Ecole Militaire, 2 vol. in-12. *fig.* ſous preſſe.

Abrégé de l'Hiſtoire Naturelle à l'uſage des mêmes Eleves, *Paris*, 1778, 2 vol. in-12. 4 l. 10 ſ.

Mémoire ſur l'Acier, par M. *Perret*, *Paris*, 1779, in-8. *broché.* 2 l. 10 ſ.

Recueil de divers Ouvrages relatifs à l'Agriculture & à la Médecine domeſtique & vétérinaire, *Paris*, 1776, in-12. 2 l. 10 ſ.

Recueil d'Ouvrages ſur l'Economie Politique

& Rurale, trad. de l'Anglois, par M. *de Fréville*; ſavoir l'Arithmétique Politique, par *Young*, Traité ſur les grandes Fermes & ſur l'Agriculture, par *Arbuthnot*, *la Haye*, 1780, 2 vol. in-8. 10 l.

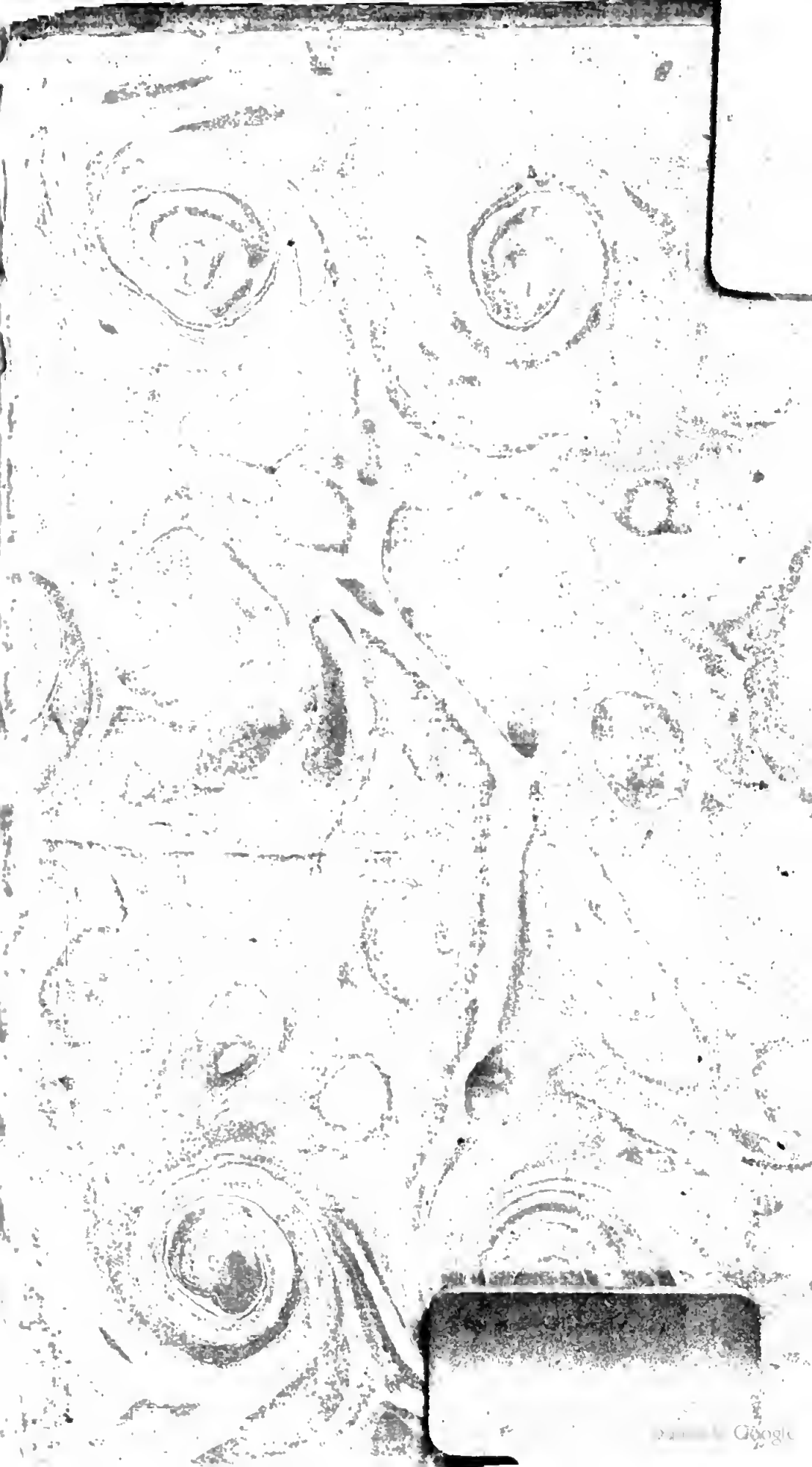
Réflexions ſur l'état actuel de l'Agriculture, *ou* Expoſition du véritable plan pour cultiver ſes terres, avec le plus grand avantage, & pour ſe paſſer des engrais, *Paris*, 1780, in-12. 2 l. 10 ſ.

Prairies artificielles, *ou* Moyens de perfectionner l'Agriculture dans toutes les Provinces de la France, par *de la Salle de l'Etang*, *Paris*, 1762, in-12. 2 l. 10 ſ.

L'Ecole du Jardin potager, par *de Combe*, avec le Traité de la culture des Pêchers, & la maniere de ſemer en toute ſaiſon, *Paris*, 1780, 2 vol. in-12. 6 l.

Les Pommes de terre, conſidérées relativement à la ſanté & à l'économie, Ouvrage dans lequel on traite des parties conſtituantes du froment & du riz, par M. *Parmentier*, *Paris*, 1781, in-12. *broch.* 1 l. 16 ſ.

Expériences & Réflexions relatives à l'analyſe des bleds, par le même, *Paris*, 1781, in-8. *broch.* 1 l. 16 ſ.

Récréations phyſiques, chymiques & économiques, trad. de l'Allemand de Model, par le même, *Paris*, 1781, 2 vol. in-8.

Recueil de diſſertations phyſico-chymiques, préſentées à différentes Académies, par M. *de Machy*, *Paris*, 1781, in-8. *fig.*